منطق الاستقراء

« المنطق الحديث »

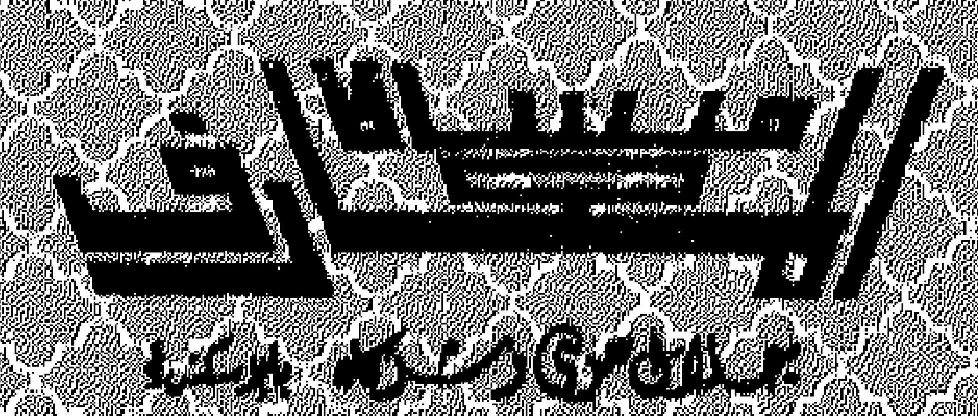
الدكتور

إبراهيم مصطفى إبراهيم

كلية الآداب / دمنهور

جامعة الإسكندرية

1999



منطق الاستقراء

((المنطق الحديث))

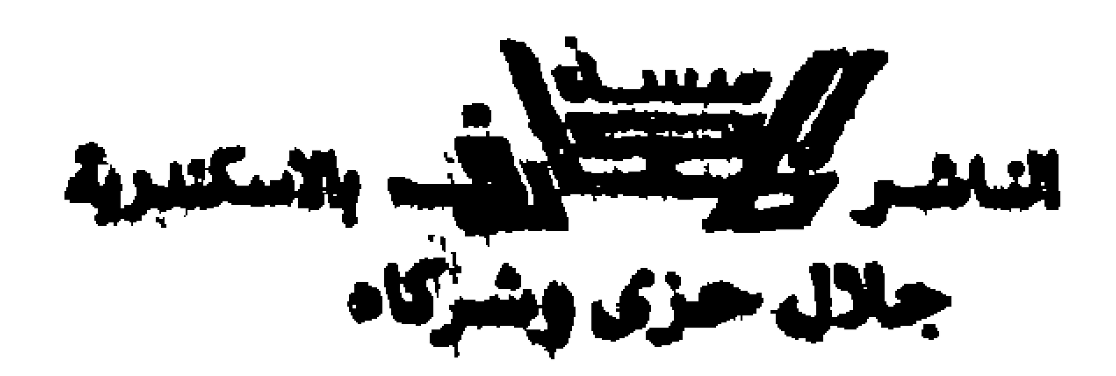
الدكتور

إبراهيم مصطفى إبراهيم

كليـة الآداب / دمنهـور

جامعة الإسكندرية

1999



الناشر ... بالإسكندرية

جلال حزى وشركاه

الإهـــداء:

إلى زوجتى ..

وأبنائى ..

أيمن ..

إيمان ..

أحمد ..

المقدمة

الحمد لله ... حمداً طيباً مباركاً .. فهو وحده المستحق للحمد والثناء وهو على كل شئ قدير وإليه المصير.

والصلاة والسلام على أشرف الخلق أجمعين .. خاتم الأنبياء والمرسلين .. خاتم الرسالات .. شفيع العالمين.

أما بعد..

فهذا كتاب يتناول منطق الاستقراء.. أو منهج الاستقراء .. أو موضوع الاستقراء وهو لب المنطق الحديث فى مقابل المنطق القديم، الذى أرسى دعائمه أرسطو فى كتبه المتباينة عن المنطق .. التحليلات الأولى والثانية والطوبيقا.

ولقد كانت هناك أرهاصات واضحة لظهور هذا النوع من المناهج .. كانت البشرية فى حالة ماسة إليه لدفع عجلة العلم إلى الأمام وحتى لاتظل البشرية تدور فى حلقة القياس الأرسطى المفرغة .. ظهرت علاماته لدى أفلاطون ولدى أرسطو نفسه ثّم لجأ إليه علماء مدرس الإسكندرية، وعندما وصل إلى العالم الإسلامى وجدوا أن المنهج القياسى لايؤدى بهم إلى جديد، وبالنظر فى المنهج الأصولى الإسلامى استطاعوا وضع الأسس العلمية لمنهج الاستقراء، وأرسل جاهزاً إلى أوروبا الناعسة فدرسوه وساهموا فى تطويره وتعميقه لما له من أهمية قصوى ساعدت على تقدم العلوم الطبيعية خاصة الفيزياء مما مكّن للإنسان فى الأرض وساعده على معرفة الطبيعة والتحكم فى ظواهرها العاصية. وهنا نحن نرى كم تقدمت الإنسانية فى علومها الطبيعية والإنسانية بفضل مناهجها المتعددة والمتطورة دوماً وأبداً.

ويحتوى هذا الكتاب على مقدمة وتسعة فصول.

أما الفصل الأول: فتناولت فيه بعض المقدمات الأساسية " التى تعتبر مدخلاً أساسياً وجوهرياً وضرورياً للخوض فى موضوع الاستقراء فأشرت

إلى العلاقة بين القياس والاستقراء، وأرى أنه لولا القياس ماكان الاستقراء.. فلولا أن شعرت الإنسانية بعدم كفاية المنهج القياسي مابحث ونثبت ما بحثت ولا نقبت عن منهج آخر يتناسب وطبيعة العلوم وحاجة البشرية. وأشرت إلى طبيعة الاستقراء ووظيفته وأهم خصائصه الضرورية.

أما الفصل الثاني: فتناولت فيه " الاستقراء عند أرسطو "، ماهى طبيعته وما هى أنواعه التى انتشرت وعرفت بانتسابها إليه وأهمها ثلاثة أنواع هى: الاستقراء التام أو الاحصائى أو الصورى و الاستقراء الناقص أو الحدسى أو التعميمى والاستقراء الجدلى، وإن كان بعض الباحثين يشيرون إلى النوعين الأول والثاني فقط.

وأما الفصل الثالث: وهو بعنوان " الاستقراء عند العرب " وهى مرحلة هامة ما كان يسقطها الكتاب فى كتاباتهم وإلا فقدت السلسلة إحدى حلقاتها الهامة جدا لأنه لولاها ما تقدمت العلوم كل هذا التقدم ولكانت الإنسانية تأخرت عدة قرون لا محالة. فأشرت إلى أهمية وضع مدرسة الإسكندرية وكيفية انتقال العلم إلى العالم الإسلامى الذى كان مستعدا لتلقف كافة العلوم والمعارف وهضمها بعد دراستها ونقدها والأخذ بكل ماهو نافع فيها وكان المحك هو التعاليم الإسلامية الواعية التى وضعها الله تعالى فى كتابه الكريم " القرآن الكريم " واستكملها أو شرحها وفسرها الله على لسان الطاهر الصادق المصدوق سيد الخلق وهاديها ومخرجها من الظلمات إلى النور بأمر الواحد القهار " محمد صلى الله عليه وسلم " ثم تناولت الاستقراء عند المسلمين وإن كان بعض الأساتذة الأجلاء لم يتركوا لنا إلا القليل لإضافته أمثال الأستاذ الدكتور على سامى النشار والأستاذ الدكتور جلال موسى والأستاذ حسن نظيف وغيرهم من الأساتذة القدوة الأفاضل، وضربت مثلين لشرح الاستقراء عند المسلمين أحدهما جابر بن حيان، والأخر الحسن بن الهيثم.

وكان الفصل الرابع: بعنوان " الاستقراء التقليدى " أشرت فيه إلى خطوات الاستقراء التقليدى من ملاحظة وتجربة إلى وضع الفروض إلى

تحقيق هذه الفروض. ثم عرضت لأهم رواد الاستقراء التقليدى وهم روجر بيكون وفرنسيس بيكون واسحق نيوتن وديفيد هيوم وجون ستيوارت مل، وكان الأولى أن أضم إليهم وليم ويفل أو " ويول " كما يسميه البعض باعتباره ينتمى إلى تلك الحقبة فضلا عن معاصرته لجون ستيوارت مل، إلا أننى أثرت وضعه ضمن المنهج العلمى المعاصر وعلماؤه لأهمية دراساته المتقدمة والتى تخطت دراسات الاستقراء التقليدى إلى الاستقراء المعاصر.

أما الفصل الخامس: وهو بعنوان " العلية ومبدأ العلية " نظرا لأهمية مبدأ أو فكرة أو مفهوم أو تصور العلية فى منهج الاستقراء وإن كان بعض المفكرين الكبار فى الشرق والغرب يعتبرون أنه لا وجود للعلية فى الواقع وإنما هي توجد كتصور فى ذهن الإنسان، والإنسان هو الذى يصنف أو يضفى العلية من عندياته ومن ذاته فيخلعها على الواقع، فالواقع ليس به غير وقائع جزية ملموسة ومحسوسة.

وكان الفصل السادس: بعنوان " المنهج العلمى المعاصر (1) " تناولت فيه موقف العلماء المعاصرين من المنهج العلمى المعاصر ونماذج من تلك المواقف، كما أشرت إلى آراء وليم ويفل وبرتراند رسل فى المنهج العلمى المعاصر وخطوات الاستقراء الصحيح وتحليل التصورات والعلاقات وشك رسل فى صحة الاستقراء وصعوبة استنتاج مالا يقع فى خبرتنا ودور رسل فى حل مشكلة الاستقراء، مع إشارة إلى المنهج الفرضى الاستنباطى.

والفصل السابع: بعنوان " المنهج العلمى المعاصر (2) " وبه نقطتان هامتان هما المنهج العلمى المعاصر: والتطور فى العلوم الطبيعية وخطوات المنهج العلمى المعاصر. ثم نماذج مقترحة لحل مشكلة الاستقراء وهى: التبرير التحليلى للاستقراء، والتبرير التنبؤى فى للاستقراء، والتبرير البرجماتى للاستقراء.

أما الفصل الثامن: بعنوان " الاستقراء ونظريات الاحتمال " ، معانى الاحتمال اللغوية والاصطلاحية ونظرياته المختلفة: الرياضى، وتكرار الحدوث والمنطقى وموقف بوبر من قضايا الاحتمال.

وأخيرا الفصل التاسع: وهو بعنوان " خاتمة " لم أجد خاتمة اختم بها هذا العمل خير من المشاركة التى شارك بها الأستاذ الدكتور محمود زيدان فى الموسوعة الفلسفية العربية، فى بيروت عام 1986، أضعها تحت أنظار القارئ ليستفيد منها ويفيد ولعلها تكون رد لبعض جميل الدكتور محمود زيدان بصفة عامة ولشخصى الضعيف بوجه خاص.

ولا يفوتنى قبل أن أنهى هذه المقدمة أن أتوجه بالشكر والعرفان لكل أساتذة قسم الفلسفة بالإسكندرية وأخص منهم بالشكر أخى الفاضل وأستاذى الجليل الأستاذ الدكتور محمد محمد قاسم، وأستاذى الفاضل الأستاذ الدكتور على عبد المعطى محمد والأستاذ الدكتور عبد الوهاب جعفر والاستاذ الدكتور ماهر عبد القادر محمد، فضلا عن شكرى وامتنانى لأستاذى الفاضل الدكتور محمود فهمى زيدان الذى نهلت من علمه وفضله وكتبه الكثير. كما أشكر كل الأساتذة الكرام - خاصة أساتذة الفلسفة الذين تعلمت ونهلت من علمهم الكثير عبر مؤلفاتهم وأخص منهم الأستاذ الدكتور على سامى النشار والأستاذ الدكتور - محمد فتحى الشنيطى والأستاذة الدكتورة يمنى طريف الخولى وغيرهم كثيرون يصعب على إحصاؤهم فى هذه العجالة.

والله العظيم أشكر وأسجد له شاكرا فهو وحده المستحق للعبادة صاحب الفضل العظيم.

والحمد لله رب العالمين.

والصلاة والسلام على سيد المرسلين محمد صلى الله عليه وسلم.

الإسكندرية فى 29 / جمادى الأولى 1419هـ

20 / سبتمبر / 1998م .

الدكتور إبراهيم مصطفى إبراهيم

الفصل الأول

مقدمات أساسية

ويشـــــمل:

مقدمة :

أولا: مدخل أساسى إلى الاستقراء.

ثانيا: العلاقة بين القياس والاستقراء.

ثالثا: طبيعة الاستقراء ووظيفته.

رابعا: خصائص منطق الاستقراء.

الفصل الأول
مقدمات أساسية

مقدمـــة:

إذا تتبعنا تاريخ الفكر الإنسانى، أمكننا أن ندرك الأهمية المتزايدة الذى تلعبه فلسفة العلوم فى حياة البشر، لذلك حاول أرسطو أن يصوغ لليونانيين " طريقة " أو " منهج " يعصمهم من الزلل، ويقيهم من خطر أنزلق الفكر إلـــى الأوهام، أو إلى اتباع طريقة السوفسطائيين الجدلية التى تخلط بيـــن الحـــق والباطل، بين صحيح الفكر وفاسده. فكان المنطق الصــــورى بموضوعاتـــه ونظرياته وأهمها القياس كمهج يتفق وروح العلم فى ذلـــك الوقـــت. إلا أن تصدم العقل البشرى وتقدم المعارف والعلوم مع ثبات عجز المنطق القديم أي المنطق الأرسطي أو القياس ووضوح قصوره عن متابعة الحركـــة العلميـــة وذلك لاعتماده فقط على ملاحظة الظواهر ملاحظة بسيطة ساذجة لاتفضـــى إلى تقدم العلم ولا إلى نشأة علوم جديدة " ولايترتب على هـــذا أن المنطـــق يفرض القواعد على العلماء لاتباعها، فإن العلماء – ولاشك – يبذلون جـــهود كل منهم فى ميدانه، يخطئون ويصيبون ويستفيدون من أخطائهم فى محاولات جديدة للوصول إلى النتائج التى تثبت صحتها. العلماء يعملون فى ميدانـــــهم دون أن يتدخل المناطقة فى عملهم ثم يتناول المناطقة هذا العمل الذى نـــهض به العلماء ليستخلصوا القواعد التى ينبغى أن يتبعها الفكر فى مختلف أنـــواع العلوم. وفى هذا تصدق عبارة " كلود برنار) الى وردت فى ســـــياق بحثـــه المشهور " مقدمة إلى علم الطب التجريبى : Introduction a l`etude de la medecine experimentale(*) حيث قال:

(*) للكتاب ترجمة عربية قام بها الدكتور يوسف مراد وصدرت عن دار المعا. -

" إننى أعتقد أن كبار المجرمين قد ظهروا قبل أن توجد القواعد العامة للتجريب كما أن كبار الخطباء سبقوا وضع الرسائل فى الخطابة".

وهذا يفسر لنا أن المنطق الحديث جاء متأخرا بعد أن استقرت العلوم الطبيعية وخطت خطواتها نحو التقدم فى أعقاب عصر النهضة[1].

أولا: مدخل أساس إلى الاستقراء :

كتب كنط فى مقدمة الطبعة الثانية لكتابة " نقد العقل المجرد (الخالص) Critique of Pure reason (1870) العبارة التالية:-

" لم يضطر المنطق، منذ أرسطو، إلى التراجع خطوة واحدة إلى الوراء .. وهذا أمر ينبغى أن نذكره له بالإعجاب، إذ أنه لم يتمكن أيضا، حتى الوقت الحالى، من أن يخطو خطوة واحدة إلى الأمام، حتى لتدل كل الشواهد على أنه علم قد تم واكتمل".

والحق أن منطق أرسطو كان يمتاز بمحاولة تحليل تركيب الفكر فى ذاته، بغض النظر عن مضمونة؛ وقد حدد بوضوح مبادئ تكون صحة الفكر، ويمكن أن نستخلص منها وقوانين عامة له[2].

ويتناول المنطق الصورى فى مباحثه منطق لتصورات الذى يختص بدراسة المفرد والمركب والكلى والجزئى والأسماء سواء أكانت أسماء ذات أو معنى ، ثابتة أو منفية، والمقولات والمحمولات والكليات الخمس بالإضافة إلى التعريف والتصنيف والمفهوم والماصدق، فالحدود تدرس فى علاقاتها

(1) د/ محمد فتحى الشنيطى، أسس المنطق والمنهج العلمى، دار النهضة العربية ، بيروت 1970، ص 111، 112.

(2) بول موى، المنطق وفلسفة العلوم، (الجزء الثانى) ترجمة د. فؤاد حسن زكريا، ومراجعة د/ محمود قاسم، مكتبة نهضة مصر، القاهرة، 1962، ص 210.

بالمفهوم و الماصدق و علاقة اسم العلم بالفهوم و الماصدق، و لا توصف الحدود بالصدق أو بالكذب ولكن توصف بها القضايا التي تندرج تحت باب التصديقات التي تتناول القضايا و الأحكام، و علاقة القضايا بالإحكام علاقة جدلية فالحكم هو الصورة السيكولوجية للفكر، ويقابله القضية و هي الصورة المنطقية للفكر. فالقضية في المنطق الصوري يقابلها الجملة الخبرية عند علماء اللغة. بينما تسمى القضية التحليلية في المنطق الجملة الخبرية في اللغة و القضايا إما حملية، إما شرطية، و القضية الشرطية إما منفصلة مثل: إما أن يكون بينما تسمى القضية التحليلية في المنطق الجملة الخبرية في اللغة على حق أو على خطأ. وإما متصلة مثل: إذا كانت الشمس ساطعة فالنهار موجود[3].

كما يدرس المنطق الاستدلال، و الاستدلال استنتاج و هو نوعان: مباشر وغير مباشر الأول يختص ببيان صحة الاستدلال من فساده طبقا لقواعد التقابل بين القضايا: التناقض و التضاد و التداخل و الدخول تحت التضاد.

أما الاستدلال غير المباشر فهو استدلال قضية من قضيتين أو أكثر، مثل القياس. فقد شعر أرسطو بالضرورة المنطقية التي تربط المبادئ بالنتائج في الاستدلال القياس. فخلال دراسته لعلميات " الديا لكلتيك " (الجدل) Dialectic أي للجدل المنظم حدد معالم استدلال " يرغم " السامع، إذا ما اعترف بمبادئ معينة تسمى " المقدمات " على قبول النتيجة ، بحيث لايكون المرء في حاجة – كما يقول – إلى " طلب النتيجة " كما يفعل أصحاب الديالكتيك، وإنما تفرض النتيجة بضرورة مطلقة [4] .

([3]) د/ محمود فتحي زيدان، الاستقراء والمنهج العلمي، مكتبة الجامعة العربية، بيروت، 1966، ص ص 14- 19.

([4]) بول موى، مصدر سابق ص ص 198- 199.

إذن فقد اصطلح المناطقة على تسمية مبحث الاستدلال المباشر والاستدلال القياس بالمنطق الصورى.. Formal Logic فلكل قضية صورة ومادة، صورتها هى القالب أو الشكل الذى صيغ فيه مضمون الفكر المعبر عنه بالقضية، أما مادتها فهى ذلك المضمون، فالقضايا الثلاث الآتية تتفق فى أنها قضايا حملية من حيث صورتها وإن اختلف فى مادتها و هى :

- الكائنات الحية فانية.
- الرأسمالية مذهب اقتصادي يهدف لمصلحة طبقة النبلاء.
- القسوة رذيلة.

لايهتم المنطق الصورى بانطباق قضاياه على الواقع، لكن يهتم بصياغتها صياغة صورية معنية وصحيحة (5).

فضلا عن ذلك فالمنطق الصورى مصطلح يعنى لوجوس Logos أي الكلمة أو العقل، أو القانون، ثم تطور المصطلح حتى أصبح يشمل ماوراء الكلمة من عمليات عقلية، ثم أصبح مرتبطا فى مرحلة والبرهنة عليها وارتباطها ارتباطا عقليا بعضها ببعض. وأول من أطلق هذا المصطلح هو بويس Poice أحد أتباع أرسطو ثم استخدمه أندرونيكوس الرديس ثم ستيشرون ثم الإسكندرية الأفروديس وأخيرا جالينوس.

أما أهم طرق الاستدلال فى المنطق الصورى القياس الأرسطى القديم فهو القياس Syllogism حتى أطلق عليه القدماء اسم المنطق القياسى، مقابلا للمنطق الاستقرائى المادى الحديث، باعتبار أن المنطق القياسى منطقا صوريا، يختص بالشكل، والشكل وحده، بينما الاستقرائى منطق مادى، يهتم

---

(5) د/ محمود زيدان، مصدر سابق ، ص ص 21- 22 .

بمادة الفكر ومضمونه حتى أصبح لدينا طرق ثلاثة متفاوتة للوصول بها إلى المعرفة وهى: القياس والاستقراء والتمثيل Analogy.

ثانيا: العلاقة بين القياس والاستقراء

القياس والاستقراء نوعان من الاستدلال يرتبط كل منهما بالآخر أشد الارتباط وهما لازمان معا لصحة التفكير الإنسانى سواء العلمى أو الفلسفى، فالاستقراء يضمن مطابقة المقدمات للواقع والقياس يضمن عدم تناقض الفكر أثناء انتقاله من مقدمات ما إلى نتيجة صحيحة صحة منطقية، فكلاهما محتاج للآخر، بمعنى أن القياس فى حاجة إلى الاستقراء لكى يمده بمقدمات كلية صحيحة من ناحية الواقع (لأنه لا إنتاج من قضيتن جزئيتين) والاستقراء يحتاج إلى القياس لكى يقوم له بدور المراجع أو المحقق لأن القضايا الكلية التى توصل إليها الاستقراء بالملاحظة والتجربة لانستطيع التحقق من صدقها إلا بتطبيقها على حالات جزئية جديدة.

مثال:

كل المعادن تتمدد بالحرارة وهذا الجسم معدن إذن هذا الجسم يتمدد بالحرارة.

فى هذا القياس المقدمة الكبرى (كل المعادن تتمدد بالحرارة) نصل إليها ونتحقق من صدقها بالاستقراء.

ونقس هذا القياس يمكن أن يكون استقراء إذا بدأ بقضايا جزئية .. الحديد معدن .. النحاس معدن .. الخ ... إذن كل المعادن تتمدد بالحرارة [6].

([6]) د/ على سامى النشار، المنطق الصورى منذ أرسطو حتى عصورنا الحاضرة، دار المعارف، الإسكندرية ، 1965، ص ص 520- 521.

وعلى الرغم من ارتباط كل من القياس والاستقراء وأهميتها في حياة الفرد العادية والعلمية على حد سواء، إلا أن هناك فروق أساسية بينهما يمكن الإشارة إليها في النقاط الآتية [7] :-

1- القياس عملية فكرية خالصة، يستدل فيها العقل بحركة ذاتيه- بغض النظر عن موضوعية الأشياء – بحيث يتسق فيها العقل مع نفسه دون اللجوء إلى عناصر خارجية، يضع المقدمات وتستخرج منها النتائج، وليس لها علاقة بالواقع، فهو عقلي بحت.

أما الاستقراء فهو عملية فكرية غير خالصة يتجه فيها العقل إلى الموضوعية البحتة للأشياء، ويعتمد على قواعد المنهج العلمي : الملاحظة بأنواعها، وفرض الفروض بأنواعه، والتحقق من هذه الفروض بالتجربة، ثم التوصل إلى نتيجة أو نظرية أو قانون، ومنه إلى التفسير، والتنبؤ والتطبيق.

2- يبدأ القياس من الجوهر ليستدل على العرض، بينما يبدأ الاستقراء على العكس من الجزئيات العرضية ليستدل بها على الجوهر.

3- نبدأ في القياس من الكلي الشامل الذي قد يكون يقينا، فهو حركة نازلة من الكلي إلى الجزئي أما في الاستقراء فإننا نبدأ من حكم جزئي، أو بعبارة أخرى، نبدأ في القياس من الخصائص الجوهرية للأشياء، بينما نبدأ

([7]) أنظر في ذلك:-

- د/ محمود فهمي زيدان، الاستقراء والمنهج العلمي . (مصدر سابق).
- د/ على سامي النشار، المنطق الصوري، (مصدر سابق).
- د/ محمد فتحي الشنيطي، أسس المنطق والمنهج العلمي (مصدر سابق).
- د/ محمد الأنور حامد عيسى، نظرات في المنطق الحديث ومناهج البحث، دار الطباعة المحمدية، القاهرة، الطبعة الثانية 1417هـ - 1996م.

فى الاستقراء من الخصائص العرضية لها فهو حركة صاعدة من الجزئيات الخاصة (المقدمات) إلى قضية كلية (النتيجة).

4- يعنى القياس بالصورة فى المقدمات دون التزام الصدق الواقعى بينما يعنى الاستقراء فى مقدماته بالصدق الواقعى إلى جانب التزامه قواعد الاتساق المنطقى.

5- يتوقف صدق القياس على قوانين الفكر الأساسية وهى:-

أ- قانون الذاتية: وهو يقوم على التوحيد بين الفكرة وماهيتها المكونة لها أي أن ذات الشئ لايمكن أن تكون غيره.

ب- قانون عدم التناقض ويعنى: أن الشئ لايمكن أن يكون ولا يكون فى وقت واحد، فلا يمكن مثلا أن يكون إنسان ما فى وقت واحد حيا وميتا، لأن النقيضين لايجتمعان ولايرتفعان معا.

جـ- قانون الإمتناع أو الوسط المرفوع ويعنى: أنه لايوجد وسط بين الوجود والعدم.

د- قانون العلية أو السببية ويعنى: أن كل مسبب لابد له من سبب، وكل علة لابد لها من معلول.

بينما يعتمد الاستقراء على قواعد المنهج العلمى التى ذكرتها فى (1) والتعامل مع الظواهر كما هى فى الواقع ومحاولة التعرف على ما بينها من علاقات.

6- يجب أن تكون إحدى مقدمتى القياس على الأقل كلية، ومن ثم تكون نتيجته كلية أو جزئية، بينما مقدمات الاستقراء جزئية دائما ونتيجته كلية دائما.

7- نتيجة القياس صادقة صدقا مطلقا فضلا عن خصوصينها، بينما نتيجة الاستقراء احتمالية دائما ولن يكون لها اليقين المطلق بأى حال من الأحوال لأننا نصل فى النتيجة الاستقرائية إلى قانون عام يخص الظاهرة الطبيعية قيد البحث مع أننا لم نختبر إلا مجموعة محدودة من الملاحظات.

8- لا يأتى القياس بجديد بل يكتفى بإقناع الخصم بالنتائج إذا سلّم بالمقدمات، بينما الاعتماد على الاستقراء يؤدى إلى الاستمرار فى كشف حقائق الكون والاستفادة مما فيه.

ويلخص لنا الدكتور محمد فتحى الشنيطى فى كتابه " أسس المنطق والمنهج العلمى " والعلاقة بين القياس والاستقراء فيما يلي :- [8]

اتضح لنا فيما تقدم أن ثمة خلافا بين القياس وبين الاستقراء من حيث التكوين ومن حيث الغاية، ففى القياس تستخلص النتائج من المقدمات أو ننتقل من العام إلى الخاص، وفى الاستقراء نمضى فى الطريق العكسى، فمن دراستنا للجزئيات نصل إلى الكليات، ومن بحثنا فى الظواهر نصعد إلى النظريات والقوانين، ويرى فريق من الباحثين أن نتائج القياس نتائج يقينية يقينا مطلقا، بينما نتائج الاستقراء وهى مؤسسة على التجريب لاتعدو أن تكون محتملة اليقين، إلا أن الباحثين المعاصرين فى فلسفة العلوم ومناهج البحث يرون أن التفرقة مغالى فيها. فنحن مثلا فى الرياضيات نستخدم القياس، وعلى هذا نمضى من حالات خاصة مستنبطين حالات عامة، هذا من ناحية ومن ناحية أخرى يلاحظ أن الاستقراء يستعين بالقياس فى بعض مراحله. إلا أن " كلود برناد" يوضح العلاقة بين كل من الاستقراء توضيحا بارعا، فيرى أن الاستدلال صورتين: الاستدلال الاستقرائى وهو الخاص

([8]) د/ محمد فتحى الشنيطى أسس المنطق والمنهج العلمى ، مصدر سابق ص ص 115 -117.

بالبحث والاستدلال القياسي وهو الخاص بالبرهنة، ولا غنى لأحدهما عن الآخر.

ويذهب " كلود برنار "إلى أن العلوم جميعا رياضية وطبيعية ونضيف إليه نحن العلوم الاجتماعية أو الإنسانية، هذه العلوم بأسرها تستخدم الاستقراء للكشف عن المجهول، وتستخدم القياس لضبط النتائج التى تصل إليها واختبارها. ويقدم لنا مثلا بالمقارنة بين موقف كل من عالم الرياضة وعالم التاريخ الطبيعى، فهذان العالمان معا يفكران بطريقة واحدة حتى يصلا إلى المبادئ العامة، وعندئذ يسلك كل منهما طريقا يختلف عن الطريق الذى يسلكه الأخر، فعالم الرياضة يطبق مبادئه التى وصل إليها بطريقة مطلقة وأكيدة حيث أنه لايستخدم التجربة، وليس فى حاجة إليها، أما عالم التاريخ الطبيعى (الأحياء) فالمبادئ التى وصل إليها تظل نسبية ولابد له من التجربة للتأكد من صحتها. النتائج التى وصل إليها العالمان تجعل الفارق بينهما جوهريا. وأما الاستدلال الذى يستخدمانه فهو واحد لأنهما يعتمدان على قضايا عامة يستنبطان منها حالات جزئية.

وبملاحظة ما فى رأى " كلود برنار " من دقة ووضوح، يمكننا أن نتبين على هداه عن العلاقة بين كل من القياس والاستقراء (هو ما أشرت إليه فى بداية الفقرة " ثانيا" من هذا الكتاب) فليس يصح للباحث أن يقابل بينهما كما لو كان كل منهما نمطا من التفكير يختلف تماما عن النمط الآخر. وربما كانت هذه التفرقة المسرفة من معقبات الحماس الدافق للبحث العلمى التجريبى ومن مخلفات الفضاضة التى تركها فى النفوس مناقشات العصور الوسطى المستندة إلى الصورية والشكلية.

إن كل قياس لاغنى له عن استقراء سابق عليه، كما أن الاستقراء لابد له من أن يستعين بالقياس للتحقق من صدق الفروض التى انتهى إليها.

لنضرب لذلك مثلا: فالرياضيات تلوح لنا من أول وهلة قياسيه استنباطيه، الا أننا لو بحثنا بعمق فى طبيعتها لانتهينا إلى أن العلوم الرياضية مرت فى اول عهدها بمرحلة استقرائية. كذلك العلوم الطبيعية لاسبيل لها إلى ان نحقق تقدما مالم تستنبط من النتائج التى وصلت إليها عن طريق الاستقراء فللاستنباط مكانه فى العلوم الطبيعية. الاستنباط منهج حيوى للفكر الإنسانى سواء أكان الإنسان يمارس تفكيره فى العلم أو غير العلم وإذا قلنا بعد ذلك أن العلوم الرياضية قياسية، والعلوم الطبيعية استقرائية، فما ذلك إلا لأن الأولى أقدم العلوم فقدت أشدها يقينا تضع المبادئ وتستنبط منها النتائج دون أن تستعين بالعلوم الطبيعية.

على أن العلوم الطبيعية لا غنى لها عن العلوم الرياضية، وليس ينتظر أن تصل العلوم الطبيعية إلى ما فى العلوم الرياضية من دقة وضبط ويقين حيث أنها فى كشفها عن العلاقات بين الظواهر الطبيعية يتعذر عليها أن تصوغ جميع العلاقات صياغة رياضية.

ثالثا: طبيعة الاستقراء ووظيفته:

الاستقراء Induction من اللفظ اللاتينى Inductio بمعنى تسديد أو توجيه أو مؤد إلى Lead to وهو أحد الأساليب الأساسية فى الاستدلال والبحث. كما أن الاستدلال (الاستنتاج) الاستقرائى هو انتقال المعرفة من القضايا الجزئية إلى الموضوعات العامة. وينقسم الاستقراء إلى تام وناقص، أما الأول فهو الحكم على صنف من الأشياء على أساس تتبع كل الأشياء الداخلة فيه أو التى تندرج تحته. أما الاستقراء الناقص فينطلق من دراسة بعض هذه الأشياء فقط – وليس جميعها، وعندئذ تحلل مؤشراتها وروابطها الجوهرية والهامة الخ ... ولايستخدم الاستقراء التام إلا على نطاق ضيق فى الممارسة العلمية، أما الاستقراء الناقص فواسع الانتشار، إن كانت استنتاجاته

ليست يقينية أو تامه اليقين. وفى هذا المجال تدرس المعايير المنطقية للتحقق من صحة الموضوعات العامة استناد إلى معطيات الملاحظة والمشاهدة وغيرها، ولاينظر فقط فى الاستنتاجات، التى تنطلق من الخاص إلى العام، بل وفى كافة العلاقات المنطقية، التى يتم على أساسها تعيين احتمال يقينية المعرفة النظرية. ومن أهم مفاهيم المنطق الاستقرائى يأتى تحديد " درجة الصحة " أي درجة احتمال صحة هذه الفرضية أو تلك في ضوء المعطيات التجريبية المتوفرة (نتائج المشاهدة وغيرها. ويرتبط المنطق الاستقرائى المعاصر ارتباط وثيقا بنظرية الاحتمالات. ويقابل الاستقراء الاستنباط، فالاستقراء والاستنباط مترابطان على نحو ضرورى ضرورة ترابط التحليل والتركيب، وبدلا من تعظيم جانب على أخر أو تفضيله، ينبغى أن نسعى لتطبيق كل منهما فى مكانه والاستفادة منهما معا[9].

ويسمى المنطق الاستقرائى أيضا بالمنطق الحديث فى مقابل منطق أرسطو القديم، والمنطق التجريبى لأنه يقوم أساسا على التعامل مع الواقع ملاحظة وتجريبا، وقد سمى بالمنطق الاستقرائى لأن جل اهتمامه ينصب على تعريف الاستقراء وبيان أقسامه وأنواعه ومراجعة كل ما يتصل به[10]. ويسمى أيضا بالمنطق العام لأنه " يبحث عن طريق الانتقال الفكرى لمعرفة أي طريق منها يوصل إلى الحقيقة وأيها يوصل إلى الخطأ وهو لايقتصر على دراسة الصور التى تتألف منها البزاهين بل يدرس المواد التى يتم بها تأليفها وأوضح طرق هذا المنطق المادى طرق الملاحظة والفرضية والتجربة" [11] . لذلك سمى بالمنطق المادى فى مقابل المنطق الصورى.

([9]) المعجم الفلسفى المختصر، ترجمة توفيق سلوم، دار التقدم، موسكو، 1986، ص ص 26- 27.

([10]) د/ محمد الأنور حامد عيسى، مصدر سابق ص 9.

([11]) د/ جميل صليبا، المعجم الفلسفى، دار الكتاب اللبنانى، بيروت، 1973، ص 429.

وتعتبر الكلمة اليونانية Epagoge هى معنى كلمة الاستقراء وبعنى مؤد إلى " إلى أن اشتقاقها غير معروف وقد استخدمها أرسطو فى كتبه المنطقية خاصة التحليلات الأولى والثانية والطوبيقا، ثم اطلقت فى العصر الحديث على خطوات المنهج التجريبي التى وضعها كل من فرنسيس بيكون، وجون ستيوارت مل وهى الملاحظة، والتجربة وفرض الفروض وتحقيقها وقد أسهم بيكون – كما سنتبين – بنصيب وافر فى عرض الخطوتين الأولى والثانية وجاء مل وتحدث عن الخطوتين الثالثة والرابعة، وقد أسهم كل من فرنسيس بيكون، وجاليليو، ونيوتن، هيرشيل ومل وهيوم وكارل همبل وكون وبوبر وغيرهم بنصيب كبير فى إيضاح مشكلات الاستقراء التقليدى ثم المعاصر [12].

ويسمى الاستقراء كذلك بالاستدلال الفاحص، الذى ينتقل من الظواهر إلى القوانين وهو يفترض مبدأ خاصة به، هو مبدأ الحتمية. فإذا ماتوسعنا فى هذا المبدأ، وجدنا فيه ثلاثة مبادئ هى التى أسماها " كنط " بمبادئ " علاقات التجربة" أو " تماثلات التجربة".

Analogies de L'éxperience والتى تبررها " المثالية الترنسندنتاليه " ويقصد بالحتمية هنا فى أبسط معانيها الاعتقاد بأن الطبيعة تخضع لقوانين لاسبيل إلى تغييرها أو الفكاك منها وهى لذلك حتميه Determinism ولقد كان كلود برنار على حق عندما قال أن من الواجب على العالم أن " يحتفظ بحرية كاملة تستند إلى الشك الفلسفى، ولكنه أضاف

([12]) د/ محمد فتحى عبد الله . د / عبد القادر البحراوى، معجم المصطلحات المنطقية للألفاظ العربية والإنجليزية والفرنسية واللاتينية، الجزء الأول، مركز الدلتا للطباعة. الإسكندرية، 1994، ص ص 11، 14.

قائلا : " مع ذلك، فيجب عليه ألا يكون شكاكا، بل يجب أن يؤمن بـــالعلم، أي بالحتمية، وبالعلاقة المطلقة والضرورية بين الأشياء[13].

ولم يظهر الاستقراء فجأة ودون مقدمات بل أنه يعتبر امتدادا طبيعيـــا للاستنباط، فضلا عن عدم استغنائنا عنه فى حياتنا اليومية، خاصة ما نجـــب أن نطلق عليه اسم " الاستقراء العلمى " الذى يهدف إلى المعرفة الواضحـــة الوثيقة بطبيعة الظواهر، بالإضافة إلى التطبيقات المختلفـــة لـــهذه المعرفـــة العلمية فى مجالات الحياة المتباينة، وليس من شك أن التراث العلمـــى هـــو ثمرة البحوث المستندة إلى الطريقة الاستقرائية فى البحث والتفكير، وبدونـــها لما وصل العلماء إلى ما وصلوا إليه من كشوف : فالاستقراء العلمـــى هـــو الوسيلة الفعالة للوصول إلى القوانين، وتنمية معرفتنا العلمية، واستخدام هـــذه المعرفة بالتالى فى مختلف وجوه النشاط العملى والتطبيقى" [14].

ويهدف الاستقراء إلى إرضاء نزعة المعرفة فى الإنســـان، بغـــرض إسعاده. كما يهدف بذلك إلى الوصول لقوانين علمية يقينية أو شبه يقينية حتى يثبت فسادها أوخطائها فيقوم العالم بتعديلها أو إلغائها كذلك يهتم مـــن يتبـــع منهج الاستقراء إلى تفسير الظواهر الطبيعية بغـــرض إمكـــان التنبـــؤ بـــها وتسخيرها لمصلحته. كما تفيدنا أيضا فى تعرفنا على النتائج المترتبة علـــى ظاهرة معنية أو شئ معين. فلو أننا اكتشفنا عنصرا أو عشبا مـــا، فأجرينـــا عليها التجارب فربما كان العنصر صالحا لاســـتخدامه فـــى صناعـــة مـــن الصناعات المفيدة للإنسان، وأجرينا مثيلتها على العشب ووجدنا فيه شفاء داء من الأدواء أعيا الأطباء الوصول إلى علاج له.

([13]) بول موى ، مصدر سابق ص ص 195. 230.

([14]) د/ محمد فتحى الشنيطى، مصدر سابق، ص ص 119، 122.

رابعا: خصائص منطق الاستقراء

ثبت أمام أعين الباحثين عجز المنطق القديم ومنهجه عن متابعه الحركة العلمية، وخاصة وأن مجرد ملاحظة الظواهر ملاحظة عابره لاتؤدى بنا إلى العلم، لذلك كان لابد من البحث عن طريقة جديدة تنهض بالمهام الجسام للعلم على أساس علمى متين يقوم على خطوات ابعد من خطوته الأولى ألا وهى الملاحظة العابرة، لذلك تتبع فلاسفة العلم العلماء وحاولوا ان يضعوا لهم منهجا يتناسب أكثر مع روح تقدم العلوم فكان لابد من ظهور المنطق الحديث الذى نشأ من دراسة العلوم المختلفة ومن تحليل منجراتها وتفسير مناهجها.

وقد وضع الدارسون للمنطق الحديث خصائص ظنوها خصائص منطق الاستقراء أو المنطق الحديث وهذه الخصائص هى :- (١٦)

1- المنطق الحديث منطق موضوعى فهو يستند إلى الأسس التى نجدها فى مختلف العلوم، وهذه الأسس إما قياسية كما هو الشأن فى الرياضيات، أو تجريبية كما هو الأمر فى الطبيعيات ، إنسانية كما هو الحال فى العلوم الإنسانية أو الاجتماعية.

2- يدرس المنطق الحديث الطرق الخاصة التى تتبع فى كل علم من العلوم، ويقصد بالطرق الخاصة المنهج المستخدم فى كل على حدة.

3- يعتبر المنطق الحديث منطقا نسبيا فليست أحكامه مطلقة ففى العلوم المختلفة لايوجد مطلقات خالصة مجردة، وإنما هنالك دائما مبدأ السببيه فنحن لانصل فى أي علم من العلوم إلى حقائق نهائية، إنما قد يأتى الغد

([15]) نفس المصدر السابق ص 112 وما بعدها.

بكشف جديد يحدث انقلابا ضخما فى تفسير طبيعة الكون وكما حــدث فيمــا يختص بالكشوف المترتبة على الكشف الأكبر عن الطاقة النووية.

4- لايهدف المنطق الحديث إلى وصف المناهج بل يتناولــها أيضــا بالنقد والتحليل، بعد أن يستعرض مشكلات، ويتصدى لصعوباتها، ويبحث لها عن حلول مناسبة.

5- يهدف منطق الاستقراء الحديث الكشف عن المجهول وعن المعرفة الجديدة ويستخدم القياس لضبط النتائج التى يصل إليها.

6- يتحرى منطق الاستقراء الوصول إلى القوانين العامة من خــلال استخلاص العلاقات بين الظواهر، لإرساء دعائم المعرفة العلمية، وتحقيــق مبدأ التنبؤ العلمى.

الفصل الثانى

الاستقراء عند أرسطو

ويشـــمل:

مقدمـــة

أولاً: طبيعة الاستقراء عند أرسطو.

ثانياً: أنواع الاستقراء عن ارسطو.

1- الاستقراء التام أو الإحصائي أو الصورى.

2- الاستقراء الناقص أو الحدسى أو التعميمى

3- الاستقراء الجدلى.

الفصل الثانى

الاستقراء عند أرسطو

مقدمة :

لم يعرف اليونانيون القدماء الاستقراء بمعناه الحالى فقد كان جل اهتمامهم منصبا على الاستنباط كوسيلة للبحث مصدر للمعرفة، ويقال أن أرسطو هو أول من أشار إلى الاستقراء بينما نجد إشارة إليه في مؤلفات أفلاطون Plato (427- 317 ق.م) عندما كان يبحث في العلم الكلى والمنهج الموصل إليه " والطريق إليه (العلم الكلى) هو المنهج الديالكتيكى. والديالكتيك نوعان: صاعد وهابط، ويكون بالاستقراء والقسمة فالاستقراء هو انتقال الذهن من الجزئيات إلى الكلى الذى يشملها. ففيه يلاحظ الإنسان كل الجزئيات ثم يرتفع من هذه الجزئيات إلى الصفات الجوهرية التى تربط هذه الجزئيات بعضها ببعض، أي إلى الماهية العامة أو النوع، ثم يرتفع من الأنواع شيئاً فشيئاً حتى يصل إلى ما هو مشترك بين عدة أنواع وهو الجنس، ثم يرتفع من الأجناس وهى ماهيات أعم من الأنواع، إلى ماهو مشترك بينها أيضاً. هذا هو الاستقراء. [1].

أولاً: طبيعة الاستقراء عند أرسطو

إذا كان الاستنباط ينطوى بوجه عام على فقدان لما صدق Extention، فمن الضرورى أن يوجد نوع آخر من الاستدلال يزود الاستنباط الشكلى الذى كان سائداً فى الفكر اليونانى بالماصدق الذى هو فى

([1]) د/ عبد الرحمن مرحباً من الفلسفة اليونانية إلى الفلسفة الإسلامية، منشورات عويدات بيروت/ باريس، الطبعة الثالثة 1983- ص 125.

حاجة إليه. وبعبارة أخرى, كما يقول بول موى، يجب أن ينلقـــى المنطــق الاسنباطى المقدمات الكبرى Major Premisses التى يبدأ منها، من نــوع آخر من الاستدلال. وهذا المنطق الآخر هو " الاستقراء " وهى كلمة تقـــابل المعنى اليونانى الذى سبق أن أشرت إليه وهـــو Epagoge والتـــى يمكــن ترجمتها بقولنا " إضافة " adduction أو " استيراد " Importation [2].

والاستقراء هو استدلال بصدد معين من القضايا الشـــخصية أي تلــك القضايا التى تتعلق بواقعة واحدة محددة أو فرد واحد بعينة أو من القضايـــا الجزئية Particular Proposition التى تتعلق ببعض الوقائع أو الأفـــراد أو الظواهر Appearances لينتهى إلى قضيـــة كـــبرى كليـــة Universal proposition تتعلق بكل الوقائع أو الأفراد من جنس معين. ويعرفه أرسطو إنه الاستدلال الذى ينتقل من الخاص إلى العام[3].

وكان أرسطو يقصد بالاستقراء إقامة البرهان على قضية كلية بالاستناد إلى أمثلة جزئية تؤيد صدقها. كما يعنى به الانتقال من الحالات الفردية إلـــى القضية الكلية، ومن المعلوم إلى المجهول ويضرب لذلك مثلا: القائد المـــاهر هو الأفضل، وبالمثل يكون قائداً العجلة الحربية الماهر، إذن الرجل المـــاهر فى صنعته عموماً هو الأفضل يرى أرسطو بالإضافة إلى ذلك وهو بصـــدد مقارنة الاستقراء بالقياس وأن الاستقراء سهل التعلم باستخدام الحواس وأكثر وضوحاً واقناعاً، مشترك لدى معظم الناس، بينما القياس أكثر فعاليـــة فـــى مواجهة المناقضين لنا"[4].

([2]) بول موى، مصدر سابق ص 224.

([3]) نفس المصدر، نفس الموضع.

([4]) د/ محمد محمد قاسم، برتراند رسل " الاستقراء ومصادرات البحـــث العلمـــى دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية 1993، ص 26.

وقد اختلف المناطقة حول المواضع التى استخدامها فيها الاستقراء ومفهومه للمصطلح ذاته، إلا أنهم يتفقون فى خاتمة المطاف حول نظرة تؤكد سذاجة التصور الأرسطى للاستقراء، من حيث تأكيدهم على أن الاستقراء الحقيقى الذى يقبله أرسطو هو الاستقراء التام Perfect Induction وأن كان على علم بالاستقراء الجزئي، فقد استطاع تحصيل العلوم الجزئية المتصلة بالظواهر الطبيعية والبيولوجية وغيرها من العلوم، وتوصل فيها ومنها إلى نتائج هامة لأنه بحث فيها بحث العالم لابحث الفيلسوف لذلك كان يدعو إلى الدقة فى تدوين الملاحظات للوصول إلى الحقائق وعدم الاعتماد على ملاحظات الاخرين "[5].

.ولقد أكد أرسطو على أن أسلوب الاستقراء يلائم عقول الجمهور أكثر، لأنه أكثر إقناعا ووضوحا: أنه الأسرع فى التعلم باستخدام الحواس، وهو ينطبق بصفة عامة على الجمهور، على الرغم من أن الاستدلال البرهانى أكثر قوة وتأثير" وقد طرح أرسطو موقفه من الاستقراء خلال كتاباته المتعددة. ففى التحليلات الأولى First Analytics ذهب أرسطو إلى معالجة مفهوم محدد للاستقراء عرف بالاستقراء التام أو الكامل، مؤكدا أن " الاستقراء" يتألف من تأسيس علاقة بطريقة قياسية بين حد وآخر عن طريق الحد الأوسط وأعطانا لذلك مثالا يمكن وضعه فى صورة القياس الآتى.

الإنسان والحصان والثور ... الخ طويلة العمر.

الإنسان والحصان والثور... الخ هى كل الحيوانات التى ليست لها مرارة كل الحيوانات التى ليست لها مرارة طويلة العمر.

([5]) د/ ماهر عبد القادر محمد على، فلسفة العلوم: المنطق الاستقرائى، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، بدون تاريخ، ص 20.

ويتضح لنا من المثال السابق بعض الملاحظات العامة يمكن أن نذكرها فيما يلى:- [6]

1- عالج أرسطو الاستقراء معالجة قياسية، فمن المقدمات نصل إلى النتيجة. ولكن النتيجة لاتقرر شيئا جديدا لم يكن متضمنا من قبل في المقدمات؛ لأن المقدمات تمثل إحصاء كاملا.

للجزئيات، والنتيجة تلخيص لما سبق ذكره فى المقدمات.

2- توفرت فى المثال السابق شروط الصحة الصورية للاستدلال، لذلك لانكتفى بأن نقول عنه أنه استقراء فقط، وإنما هو استقراء قياس، حيث أحصينا الجزئيات فى مقدماته، ووضعت المقدمات والنتيجة فى صورة قياس.

3- إن حدود أرسطو التى استخدمها فى المثال السابق ليست أفراد جزئية وإنما هى أنواع Species، لأنه يصعب على إنسان أن يقوم بإحصاء كامل complete enumeration لأفراد الإنسان أو الحصان أو غيرها، لنكشف عما إذا كانت طويلة العمر وأن لا مرارة لها، فهذا ضرب من المستحيل، لذلك فإننا إذا " عرفنا طبيعة النوع استطعت أن نصور حكما كليا بأن تلك الطبيعة موجودة فى الأفراد موضوع ملاحظتنا وموجودة كذلك فيما لم يقع بعد تحت ملاحظتنا" [7]، وهذا يتطلب منا أن نلاحظ بعض أفراد النوع حتى نصدر الحكم الكلي.

وجه المناطقة المحدثين سهام نقدهم العنيف للاستقراء الأرسطى بسبب استناده إلى الإحصاء البسيط Simple enumeration ولأنه يفضى إلى نتائج ليست يقينية، فضلا عن تضمنه ملاحظات وأحكام عامة وليست

([6]) نفس المصدر ص ص 23- 24.

([7]) د/ محمود زيدان ، مصدر سابق ، ص 29.

ملاحظات جزئية، فالتعميم الذى نصل إليه هنا هو بمثابة القانون الذى ينسحب على كل الحالات، ما كان منها فى الماضى، وما نشاهده فى الحاضر، وماسوف يرد إلينا فى المستقبل.

كذلك أشار أرسطو إلى الاستقراء فى كتابة " التحليلات الثانية " Second analytics وموضوعة هو البرهان Demonstration وأكد فيه أننا نصل لمعرفة المقدمات الأولى بالاستقراء، لأن الاستقراء هو المنهج الذى يمكن بواسطته أن يصل الإدراك الحسى إلى الكلى، والتوصل لمعرفة الكلى إنما نكون بفضل قوة الحدس Intuition حيث لايوجد نوع آخر من التفكير، باستثناء الحدس، أكثر دقة من المعرفة العلمية، لذلك اطلق عليه اسم الاستقراء الحدسي، وقوة الحدس مسألة تتعلق بنظرية المعرفة وليس بالاستقراء كمنهج[8].

وفى كتاب الجدل أو الطوبيقا Topica لأرسطو- وهو من الكتب المنطقية – قال أن الجدل هو استدلال تستخدم فيه مقدمات محتملة من آراء الجمهور أو العلماء، وتعتبر نتائجه ظنية احتمالية وليست مطلقة يقينية، وقال أرسطو فى كتاب الطوبيقا أن الاستقراء هو انتقال من الأفراد الجزئية إلى الكليات، مثال ذلك إذا كان الربان الماهر هو الأفضل، فالأمر كذلك بالنسبة للفارس، ومن ثم يصبح الماهر فى كل هذه الأمور هو الأفضل: كذلك يقرر أرسطو فى نفس الكتاب أن " الاستقراء ينتقل من حالات فردية إلى حالات كلية، ومن المعلوم إلى المجهول، ويشترط لمثل هذا الانتقال البحث عن أوجه التشابه ونفحصها جيدا، لأننا لن نستطيع التوصل للحكم الكلى من البيانات

([8]) د/ ماهر عبد القادر، مصدر سابق، ص 25.

والمعطيات التى بين أيدينا، إلا إذا قمنا باستقراء الأفراد فى الحالات التى تكون متشابهة[9].

إن العلم الأرسطى يقوم على مجموعة من المبادئ العقلية التى تؤسس دستور العلم ككل، مما يعنى أن القدماء كانوا ينظرون إلى مفهوم العلم باعتباره " مجموعة من المبادئ العقلية التى تؤسس نظاما معقولا للطبيعة ككل، وهذا ما جعلهم يضعون الكليات أولا ثم يدخلون تحتها مايرونه من جزئيات تقابلها فى الطبيعة بناء على الإيمان بفكرة معقولية الطبيعة Rationality Nature فكأنهم يرون أن ثمة كلا معقولا منتظما فى كل نواحى الوجود، سواء فى الطبيعة أم ما بعد الطبيعة، وهذه مسلمة أساسية تؤسس علم الطبيعة النظري، أو فلسفة الطبيعة عند القدماء " [10].

ثانيا: أنواع الاستقراء عند أرسطو

على الرغم من اهتمام أرسطو بالقياس والاستنباط القياسى حتى أنه أطلق على منطقه بمنطق القياس أو المنطق الاستنباطى فضلا عن تسميته بالمنطق الصورى والمنطق القديم، إلا أنه لفت الانتباه إلى أهمية الاستقراء كمنهج آخر مكمل منهج الاستنباط (القياس)، وقد استخدمه أرسطو بعد أن استخدمه أفلاطون ولايعرف على وجه الدقة لما كان يهتم المناطقة بالاستقراء عند أفلاطون مثلما اهتموا به عند أرسطو الذى قصد به إقامة البرهان الصائب على قضية كلية بالاستناد إلى أمثلة جزئية مستقاة من الواقع تؤيد صدقها، كما عنى به الانتقال من الحالات الفردية إلى القضية الكلية، ومن المعلوم إلى المجهول. وكان يرى أن الاستقراء سهل لمن أراد أن تتعلمه باستخدام الحواس فهو أكثر وضوحا واقناعا ويشترك فيه معظم الناس، بينما

([9]) نفس المصدر، ص 26.

([10]) نفس المصدر، ص 27.

يعتبر أن القياس syllogism اكثر قوة وفعالية أمض سلاحا لإقامـــة العلــم الكلى، هو ما كان يهدف إليه فلاسـفة اليونــان علــى اختــلاف مشــاربهم واتجاهاتهم.

ولقد تصور أرسطو الاستقراء بمعان ثلاثة مختلفة ذكرها فى مواضــع ثلاثة من كتبة المشار إليــها.. التحليــلات الأولــى، والتحليــلات الثانيــة، والطوبيقا، إلا أنه لم يربط بينها ومن ثم لانستطيع أن ندعى ترابطــها فــى ذهن أرسطو مثلما نرى نحن اليوم.

وأنواع الاستقراء الثلاثة التى قال بها أرسطو هى:-

1- الاستقراء التام أو الإحصائى أو الصورى:

ويقصد بالاستقراء التام إحصاء كل الأمثلــة الجزئــي فــى مقدمــات واضحة تنتهى بنا إلى نتيجة عامة تندرج تحتها تلك الأمثلة، وقد ضرب لنــا أرسطو مثالا واضحا ووحيدا على هذا النوع وهو الذى سقناه من قبل عــن الإنسان والحصان والبغل أو الثور طويلة العمر لكــن الإنســان والحصــان والبغل أو الثور هى كل الحيوانات التى لا مرارة لها. إذن كــل الحيوانــات التى لامرارة لها طويلة العمر.

وقد لاحظنا كما لاحظ يول موى من قبل أن أرسطو وضعه فى صورة قياسية ويسمى أيضا بالاستقراء الكامل أو الصورى بسبب استخدام أرســطو فى تصنيفه الأمثلة الجزئية، فإذا وجد جنس معين يحتوى على عدد معين من الأنواع، وتحققنا من وجود صفة معينة فى كل من هذه الأنواع، كانت هــذه الصفة منطبقة على الجنس بأكمله. أو قد يشتمل نوع معين (كالكواكب مثلا) على عدد معين من الأفراد، ويتصف كل من الأفراد بالصفــة التــى نحــن بصددها مثل أن يحتوى على جسم كيميائى معين مثلا ويظــهر الاســتقراء الكامل أيضا فى تلك العمليات الشائعة المسماة فى اللغة الدارجــة بعمليــات

التتميم فالطالب " أ " قد سلم بحثه، وكذلك الطالب " ب " الخ إذن فكل طلبة القسم قد سلموا أبحاثهم[11].

وأهم خصائص الاستقراء التام أنه استدلال مقدماته كلية ونتيجته كلية، ومن ثم فالنتيجة لازمة عن المقدمات، لأنه ليس بالنتيجة غير ما قررته المقدمات من قبل[12].

وأم ملاحظاتنا عن الاستقراء التام ما يلي:-

أ- أن تسميته باستقراء تسمية غير جائزة ولكن الأولى بنا أن نسميه استقراء قياس أو نعتبره نوع من القياس الذى أهم خصائصه كلية المقدمات ولزوم النتيجة.

ب- صعوبة الاستقراء التام، كما أن تعميمه يستند إلى العقل وليس إلى الواقع فكيف عرف أرسطو أن هذه الأنواع الثابتة المحدودة طويلة العمر كان عمره هو اذته محدودا.

جـ- الاستقراء التام غير الممكن فى حدود المثال الذى ضربه أرسطو، ولايعنى أن الاستقراء التام غير ممكن بالإطلاق " الاستقراء التام استدلال مقبول حين تشير مقدماته إلى أجناس أو أنواع يندرج تحت أي فهما أنواع أو أفراد محدودة العدد، هنالك أجناس وأنواع يمكن حصر كل ما يندرج تحتها من أنواع أو أفراد" [13].

د- يحسن أن نسمى الاستقراء التام استقراء تلخيص Summary induction كما يقول وليم نيل فنتيجة متضمنة أصلا فى المقدمات الثابتة.

([11]) بول موى ، نفس المصدر السابق 226.

([12]) د/ محمد فتحى عبد الله، مصدر سابق ، ص 12.

([13]) د/ محمود زيدان، مصدر سابق، ص ص 28- 32.

هـ- لم يتضمن الاستقراء التام ملاحظات جزئية وإنما أحكاما عامة عن بعض صفات تتعلق ببعض الأنواع ثم إصدار تعميم كلى عن كل الأنواع ما لوحظ منها ومالم يلاحظ. وقد نقده فرنسي بيكون فى كتابه " القانون الجديد" بقوله :

" الاستقراء الذى يبدأ بالإحصاء البسيط صبيانى، نتائجه غير مأمونة، ينكرها مثل سلبى واحد، وهو يصدر بوجه عام عن عدد بسيط جدا من الوقائع، وعن تلك الوقائع التى فى حوزتنا فقط "[14] .

2- الاستقراء الناقص أو الحدس أو التعميمى:

درس أرسطو الاستقراء الناقص أو الحدس أو التعميمى فى كتاب التحليلات الثانية حيث عنى بالبرهان، وعرفه بأنه العملية التى بواسطتها ندرك أن مثلا جزئيا دليل على صدق تعميم ما. أو أن تلك العملية التى عن طريقها نصل إلى إدراك ما يسميه بالمقدمات الأولى أو الحقائق الضرورية بواسطة بعض الأمثلة الجزئية التى تكشف عنها[15].

ونلاحظ أنه يكفينا فى هذه الحالات مثال واحد لإصدار القضية الكلية وكثرة الأمثلة لاتزيد القضية الحدسية صدقا، ولمن تعلم أن كل قضايا الرياضيات سواء أكانت حسابا أم هندسية هى من ذلك النوع أي أنها تقوم على الاستقراء الحدس. وقيل أنه هو الاستقراء الحقيقى لأنه يعمل فى آن واحد على زيادة الحكم كما وجهة: أما باعتبار الكم فذلك بانتقاله من الجزئى

([14]) د/ محمود زيدان نفس المصدر ، ص 34

وفى كتاب Bacon , F., Novum Organum, Book I,.

([15]) د/ محمد فتحى عبد الله ، مصدر سابق ، ص 13. Aphorism 105.

إلى الكلى، وأما باعتبار الجهة فذلك بانتقاله من العرضى (أي من المعطـــى، ومن الواقعة من حيث هى واقعة) إلى الضرورى (أي القانون)[16].

ويرى الدكتور محمود زيدان أنه لكى تتضح نظريـــة أرســطو فـــى الاستقراء الحدسى فيجب علينا أن نميز بين الوقائع والمبادئ، فإذا قلـــت أن هذا القلم أحمر اللون فإنى بذلك أعبر عن إدراكى لواقعة جزئية ولكنـــى إذا قلت أن القلم – أي قلم – قد يكون أحمر أو قد يكون أخضـــر أو أســود أو أصفر ولكن لابد وأن يكون له لون ما يخصه أو يميزه عن بقية الأقـــلام، أو أن القلم – أي لا يمكن أن يكون أحمر وأصفر فى وقت واحـــد، فـــإن هـــذه القضايا تعبر عن مبادئ هى مستندة إلى الخبرة الحسية ولكن تلـــك الخـــبرة ليست مصدر صدقها. إن التمييز بين الواقعة والمبدأ الحـــدس تميـــيز بيـــن الحادث من جهة والممكن أو المستحيل من جهة أخرى.

الاستقراء الحدس إنما يدل على مبادئ ولايشير إلى وقائع. إن قبـــول القضية الحدسية إنما هو إدراك أن يبن حدودها اتفاقا أو أن بيـــن حدودهـــا اختلافا، إدراك أن بين اللون والامتداد اتفاقا وإدراك أن الشئ الملون بلونيـــن مختلفين فى وقت واحد وفى بقعه واحدة اختلافا وتنافرا. وإدراك الائتلاف أو التنافر بين الحدود إنما بالحدس أو بإدراك مباشر، وإن كان هذا الإدراك غير ممكن مالم تر وقائع أمامنا نعتبرها شواهد على صدق هذه القضية الحدســـية أو تلك [17].

وعلى الرغم من أهمية هذا النوع من الاستقراء، فإنه لم يسلم من النقد، حيث يرى بعض المناطقة أنه ليس استدلالا من أي نوع، وليس نوعـــا مـــن البرهنة يمكن تحليله إلى مقدمة ونتيجة، أنه مجرد إدراك لعلاقات لا تخضـــع

([16]) بول موى، مصدر سابق، ص ص 226– 227.

([17])د/ محمود زيدان، مصدر سابق ، ص ص 38– 39.

لقواعد الصحة المنطقية، بل يذهبون إلى أنـــه لايوجـد منطـق أو منـــهج للاستقراء الحدس. ويرى مناطقة آخرون أن الحدس الأرسطى فى ادراكـــه لظاهرة ما، يدرك بالتالى ما وراءها من روابط عليه بحيث نستنبط من نقطـة البدء من بناء العلم نتائج ومن النتائج حتى يتكامل بناء العلم من أعلاه إلـــى أدناه. ولاشك أن فى قول هؤلاء شططا لم يتصوره أرسطو أصلا بـالصورة التى يقدمونها[18].

يتضح لنا مما سبق أن اهتمام أرسطو أنصب على اقنـــاع الآخريـن بحقيقة معينة فأورد المقدمات التى يؤيدها، حين يستخدم الاستقراء اسـتخداما يدور فى فلك تلك المقدمات حتى يسلم من يجاد له بصحة حجتـــه وبلاغـة منطقة، لقد اعتمد فى منهجه على إقامة البرهان على حقيقة معينــة وليـس الكشف عن حقيقة جديدة، فذلك مفهوم حديث لم يصل إليـــه أرسـطو فـى زمانه[19].

3- الاستقراء الجدلى:

درس أرسطو الاستقراء الجدلى فى كتابه " الطوبيقا " وحاول أن يبحث من خلاله عن وسيلة يعوض بها النقض الموجود فى الاستقراء التــام حتـى يمكن أن يكون يقينيا أو أقرب إلى اليقين المنشود، فاستخدم المنهج الجدلـــى وقال أن البرهان الجدلى – وهو الذى يقوم على المسلمات والمشـــهورات – هو الذى يستطيع أن يكمل النقص الموجود فى الاستقراء وأرسطو يســتعين فى هذا كثيرا بطريقة سقراط فى تقاطع الماهيات بعضها مع بعض، وبمنـهج أفلاطون فى الجدل الصاعد والهابط أو الطالع والنازل وينتهى إلى المنـــهج الذى يمكن أن يسمى باسم الشكوى (أبوريا aporia) أو ما يمــكن تسـميته

([18]) د/ محمد قاسم، مصدر سابق ، ص 30.

([19]) نفس المصدر، نفس الموضع.

بالاستقراء الجدلى والذى يقوم على أساس استقراء جميع الآراء التى قيلت حول المسألة التى هى موضوع البحث، ثم استنتاج كل النتائج التى يؤدى إليها كل رأى من هذه الآراء، ثم مقارنة هذه النتائج بعضها ببعض، ومقارنة هذه النتائج بحقائق يقينية مسلم بها. وهن طريق البحث فى الآراء المتعارضة واستخدام ماهو مسلم به لدى الناس جميعا، وماهو مشهور بينهم، من أجل تحديد ماهيات الآشياء يستطيع الإنسان أن يكمل النقص الذى وجده من قبل فى الاستقراء[20].

وخلاصة القول فقد اهتم ارسطو ببيان صورة التفكير الاستنباطى فى المنطق الصورى بمباحثه الأساسية المعروفة ونظرياته المتعددة حيث برهن على يقينية النتيجة من مقدمات موضوعة بل ومسلم بها، على حين أنه لم يناقش الاستقراء، أو المنطق المادى، الذى يهتم بأمور الواقع والخبرة، بنفس الدرجة التى نجدها فى نظرية القياس، وهي النظرية الأساسية، والعمورد الفقرى فى المنطق الصورى، ويرجع هذا الأمر بصفة أساسية، إلى نظرته المنطقية للكلى باعتباره أسمى وأشرف من الجزئى، مما جعله لايهتم بمناقشة أساس الاستقراء والمشكلات المتعلقة به، وقد اندفع المناطقة فيما تلاه من العصور وراء هذا الاتجاه الأرسطى الذى أرسى دعائمه منذ عشرات القرون، إلا أن مناطقة العصر الحديث وجهوا شطرا كبيرا من أبحاثهم المنطقية للاستقاء ومشكلاته، وظلت المسألة تنتقل من جيل إلى جيل حتى أصبحت محورا بارزا للدراسة فى فلسفة العلوم[21].

لقد فهم المناطقة عبر عصور طويلة أن أرسطو يتحدث عن الاستقراء التام فقط، وفهموا أيضا أنه لايمكن فى إطار العلم أن نتحدث عن استقراء

([20]) د/ محمد فتحى عبد الله، مصدر سابق ، ص ص 13- 14.

([21]) د/ ماهر عبد القادر، مصدر سابق، ص ص 29- 30.

يحتوى النموذج الأرسطى. أيضا فهم العلماء منذ عصر النهضة العلميـــة أن معنى الاستقراء الذى يتطلبه العلم ويسعى إليه مختلف تماما عما ذهب إليـــه أرسطو فى الاستقراء التام، وأن خطوات البحث فى ميدان الظواهر الطبيعيـة تتكامل جميعا فى إطار ما يطالق عليه المنهج العلمى Scientific Method الذى أخذ العلماء فى تطبيقه منذ عصر " فرنسيس بيكون".

ويطلق كثير من الباحثين اسم المنهج التجريبية للإشارة به إلى المنـــهج الاستقرائى Inductive Method، إلا أن هذا الوصف لايعنى أنه يختلـــف كثيرا هذا المنهج عن ذاكرة، وينتقل البعض مثل " هيبنى " إطلاقـــه الصفـــة الاستقرائية على المنهج التجريبى للعلماء، على اعتبار أن الخبرة الحسية هى المنطلق الأول فى البحث، لأن فهم الظواهر يفرض على العالم أن يقترب من الواقع ويقوم بملاحظة الظاهرة بدقة، ويقف على جميع تفصيلاتها وفروعـها، ويكشف جوانب التشابه وأوجه الاختلاف اما الذين يفضلون إطلاق الصفـــة التجريبية على هذا المنهج فلأنهم ينظرون إلى التجربة على أنها هى الصفـــة الغالبة والعلامة المميزة للمنهج العلمي، وذلك لأن الملاحظات التى جمعـــها العالم لابد وأن تخضع للتجريب، من خلال تحقيق فرض ما مـــن الفـــروض المطروحة أمامه والمفسرة لها[22].

([22]) نفس المصدر السابق ، ص 30.

الفصل الثالث

الاستقراء عند العرب

ويشـــمل:

مقدمـــة

أولاً: انتقال العلم إلى العالم الإسلامى

ثانياً: الاستقراء عند العلماء المسلمين

1- جابر بن حيان.

2- الحسن بن الهيثم

الفصل الثالث

الاستقراء عند العرب

مقدمـــــة:

انتقل العلم اليونانى إلى العالم الإسلامى الذى تلقفه وأضفى عليه مـــن روحه الإبداعية الخلاقة الكثير والكثير، حتى أصبحت الحضارة الإســـلامية علامة بارزة فى تاريخ الإنسانية لولاها ما توصلت الإنسانية إلى ما وصلت إليه الآن من حضارة مادية أو على الأقل لكانت الإنسانية قد تـأخرت عـدة قرون.

ولكن انتقال العلم اليونانى لم يكن من اليونان مباشـــرة إلـــى العـــالم الإسلامى ولكن كان ذلك عبر محطة حضارية أخرى تمثلـــت فـــى مدينـــة الإسكندرية التى أمر الاسكندر الأكبر Alexander the Great ببنائها لرؤية رأها فى المنام فقد جاءه شيخ أبيض الشعر، جليل الخلقة فى النـــوم وأنشـــده أبيات هوميروس الآتية:-

فى وسط البحار التى تسبح مصر فيها،

قامت جزيرة فاروس الذائعة الصيت.

فقال الإسكندر أن هوميروس العجيب فى كل شئ، كان أيضاً مهندســـاً بارعاً، ثم أمر بعمل رسم للمدينة الجديدة يتفق وموقعها. ولم يكن فـــى يـــد مهندسية قطعة طباشير للرسم، فأخذوا بعض دقيق القمح وعملوا بـــه علـــى الأرض السوداء رسم المدينة على هيئة هلال.

لقد قص بلوتارك المؤرخ هذه الرواية الطريفة ولكنـــه لايشـــير إلـــى الحقيقة التاريخية كلها. ومضى الإسكندر فى فتوحاته حتى مات ولم يشـــهد

حلمه العظيم ببناء مدينة الإسكندرية التى قام بطليموس الأول ببنائها، اتخذ منفيس مقراً لحكومته حتى إتمام بناء المدينة أو الجناح الملكى فيها على الأقل. وفى هذا الجناح أوصى بإنشاء المتحف، "الموسايون " Mousaion أي معبد ربات الفنون والعلوم Mousai والمقصود هنا بكلمة " متحف" معهد للعلم والدراسة[1] وهو نظام المدن الجامعية العالمية الآن.

وقام بطليموس كذلك بإنشاء بناءاً آخر يجوار " المتحف " هو المكتبة التى اتسعت شيئاً فشيئاً حتى أصبحت تحتوى على ما لايقل عن مائتى ألف مخطوط، ثم اضطر بعدئذ إلى أن ينشئ مكتبة أخرى بالمدينة هى مكتبة " السرابيون " Serapeion جمعت بين أنفس المخطوطات وأزدرها ما لايقل عن خمسين ألفا. وأقام بطليموس على " المتحف " رئيساً مسئولاً أمامه، هو كاهن وظيفته الرسمية رعاية معبد الربات الملحق به نفس النظام الذى كان متبعاً فى تشيد مدارس الفلسفة اليونانية. ثم عين على الدراسات العلمية بالمتحف مشرفاً اختاره من كبار رجال العلم فى هذا الوقت، كما أقام على المكتبة مشرفين من أعظم رجال الأدب أو التاريخ[2].

يقول استرابون فى نص شهير:

" المتحف جزء من القصور الملكية، وله ممر عمومى، ورواق فيه مقاعد، ودار متسعة بها مطعم لعلماء المعهد. يعيش هؤلاء حياة مشتركة، ويشرف على أمورهم وأمور المتحف ذاته كاهن يعينه الملك"[3].

---

(1) د/ نجيب بلدى ، تمهيد لتاريخ مدرسة الإسكندرية وفلسفتها، دار المعارف الإسكندرية، 1962، ص ص 39- 40.

([2]) نفس المصدر ، ص 41.

([3]) نفس المصدر، نفس الموضع عن:

استرابوت 17: 1 - 8 طبعة لويب المجلد الثامن ص 35.

وكان علماء " المتحف " يعيشون فيه إذن معيشة مشتركة كرهبان الأديرة، وكانت الحكومة تتكفل بنفقات معيشتهم ونفقات المتحف كلها. وكان الملك مهيمنا على شئونه عن طريق راعيه، وكان يتصل به اتصالا مباشرا، يزوره من حين لأخر، ويشارك العلماء فى مناقشاتهم التى اشتهر بها المتحف. فقد كان هذا المتحف مكان بحث ونقاش ودراسة علمية وأحاديث ذات دلالة كبيرة. " كان المتحف أول منشأة علمية حكومية فى اليونان ومستعمراتها. ولذلك صح مقارنته بجامعاتنا، ولولا أنه لم يكن يضم فصولا دراسية ولايمنح شهادات، بل ربما لم يلق الأساتذة فيه محاضرات بالمعنى المفهوم " اليوم " كان قبل كل شئ مقر علماء الإسكندرية وباحيثهم وملتقى العلماء والباحثين من مختلف الأقطار يتصل بهؤلاء وأولئك الطلبة من مصر ومن بلاد أخرى، يستمعون إليهم فى حلقات خاصة، ويتابعونهم فى عملهم بالمعمل أو بالمشرحة أو بالمكتبة " [4].

لقد كان المتحف الذى نشا وبنى فى مدينة الإسكندرية فى ذلك الوقت يشابه جامعاتنا من حيث تبعيته للحكومة فى ميزانيته وفى الأشراف عليه، وفى أنه كان يعد الطلبة لمستقبلهم العلمى والعملى، ولكنه يشابه أيضا مدارس أثينا الفلسفية وحلباتها فى الدرس والمناقشة، وفى أنه كان مفتوحاً لمختلف العلماء والزوار، ولذلك وجب عدم فصله عن المكتبة الملحقة به وعن " السرابيون " وغيرهما من المكتبات[5].

وافت المنية بطليموس الأول فلم يستكمل بناء " المتحف " والمكتبات وتنظيمها، فأتم المشروع ابنه بطليموس الثانى الذى ترك الإشراف العلمى على المتحف لـ " ديمتريوس الفاليرونى) Demetrius de phalere تلميذ

([4]) نفس المرجع، ص ص 41- 42.

([5]) نفس المرجع ، ص 42.

يتوفراسطوس وخليفه أرسطو فى رياسة المدرسة المشـانية التـى أنشـأها أرسطو قبل ذلك فى أثينا، وبعد ذلك عهد بطليموس الثانى بالإشراف العلمـى على المتحف إلى استراتون اللمساقى تلميذ أرسطو أيضا. ثم أصبح بعد وفـاة يتوفراسطوس رئيسا للمدرسة المشائية بأثينا [6].

ولم يكن اتجاه المدرسة واهتمام علماؤها علميا فقط ولكـن رياضيـا أيضا، وكانت البداية مع كتاب إقليـدس والأصـول الـذى عـاش بمدينـة الإسكندرية وألف بها كتبه وقد حاول إعطاء صورة قياسية لبراهنية الهندسية تأثرا بأرسطو، ثم أخذ عن الأفلوطونيين الرياضة واستخدمهم بعض قضاياها كما استمد بعضها الآخر من الفيثاغوريين.. ولاشك أن علماء الرياضة أثنـاء العصر البطلمى والعصر الرومانى.

زاروا الإسكندرية واتصلوا بالمتحف، وتعلم بعضهم، وعلم به بعضـهم الآخر، مثل أرشميدس صاحب المبدأ الشهير وأحد كبار علمـاء الميكانيكـا، وغيرهم ممن اهتموا بالفلك والرياضة والهندسة والطب وغيرها من العلوم.

وقبل أن أترك هذه المقدمة الهامة التى كان لابد منها لبيان كيفية انتقال العلم اليونانى إلى العالم الإسلامى وإسهام علماء المسلمين فى إرساء دعـائم المنهج العلمى الاستقرائى، يجب أن أشير إلـى نقطتيـن هـامتين أولاهمـا اسهامات جالينوس فى مجال الطب واهتمام المدرسة بالعلوم الإنسانية.

ولد جالنيوس بمدينة فرجاموس Pergamus من أعمال أسيا الصغرى، حوالى عام 130م لأب مهندس بارع، وجه ابنه لدراسة الطلب وهـو ابـن السابعة عشر ربيعا، واستمر فى هذا المجال ونبغ فيه، تعلم وعلم وعالج حتى جاوز الثمانين من عمره، وجمع فى دراسته بين معـارف وعلـوم أبقـراط ومبادئ المعرفة التجريبية، ثم سافر إلى أزمير، فكورنثه، فالإسكندرية التـى

([6]) نفس المرجع ، ص 42.

استقر بها واتقن بها أيضا التشريح، طرق الطب التجريبي، فضلا عن دراسته لفلاسفة مختلفي المشارب والاتجاهات، وفي آخر أيامه عاد إلى مسقط رأسه " فرجاموس " حيث عين طبيبا للمصارعين ثم للاعبين بوجه عام، واتقن فن الجراحة، ولكنه لم يستقر طويلا حيث انتقل إلى روما، واتصل بقيصرها، وشهد له الجميع ببراعته في الطب، والتعليم، وكان ذا خلق كريم، هادئ الطبع، معتدل المزاج[7].

" قد امتاز تأليفه في الطب بالجمع بين مختلف المذاهب السائدة في جميع المدارس الطبية اليونانية منذ أبقراط حتى عصره، كما أنه جمع في تأثره بالفلسفة بين أرسطو وأفلاطون والرواقيين. ولكنه لم يكن ملفقا فحسب، بل كان رابطا مركبا ومبتكرا في ربطه هذا لمذهب متكامل في الطب. وكان يعمل بوجه عام على معارضة التفسيرات الميكانيكية لأحوال البدن من صحة ومرض، فيلجأ إلى العلل الغائية، كما كان يعارض منكري وجود الله والعناية الربانية. ولعل هذه المعارضة المزدوجة كانت من أسباب اعتماد الفكر الإسلامي والفكر المسيحي الوسيط على مواقفه في العلم، وذلك إذا أضفنا وضوح مبادئه وقوة استدلالاته من الناحية المنطقية. غير أن هذه الصفة الفلسفية المنطقية ذاتها، هي ماأدت به، في بعض الأحيان، إلى مناقضة التجربة والمنهج التجريبي الدقيق، وخاصة في نظريته للأمزجة والطباع، وهي التي جعلته يدخل في العلم نظرية ارسطو للنفس، ويوفق بينها وبين موقف الرواقيين من " الروح ". وهي التي انتهت به كذلك إلى أن يقرر في البدن قيام مبادئ وقوى، لايمكن أن تصبح يوما من الأيام موضع تجربة أو بحث علمي، قوى تفسر في نظره جميع ظواهر البدن، كل قوة منها خاصة

---

(7) نفس المرجع، ص ص 47– 48.

بضرب معين من الظواهر، فقوة ممسكة وقوة جاذبة، وقوة محولـــــة وقـــوة منومة الخ .. [8].

أما بالنسبة للعلوم الإنسانية فقد كانت اهتمامات " المتحف " اهتمامـــات يغلب عليها الطابع العلمي فاهتموا بالطب والفلك والجغرافية بـــل والكيميـــاء والفيزياء. ولكن مع الوقت تنبه مؤسسوا المتحف والمشرفون عليه إهمالـــهم الدراسات الإنسانية فوجهت المكتبـــة اهتماهـــها لتلـــك الدراســـات، فـــاهتم زينودوتس الأفسس بالأدب اليوناني خاصة ملحمتي " الألياذة " و " الأوديسا " أو " الأوديسية " لهوميروس، فانكب عليها دراسة وجمعا وتحقيقا وتوضيحـــا ثم قام بعمل ثبتا لأهم الكلمات الهوميرية، مفسرا كلا منها أدق تفســـير كمـــا عمل تبويب الملحمتين وتقسيمهما[9].

ثم قام كاليماخوس القوريناني المولود عـــام 310 ق.م. بعمـــل ثبـــت لمحتويات المكتبة، يتكون من 120 لفافة، تصحبها الملاحظـــات التاريخيـــة والنقدية اللازمة ، إلا أنها احترقت مع ما احترق مـــن المكتبـــة. واشـــتهر أراطسثينس القوريناني بدارسة الجغرافية والفلك، وأدخل فكرة التقويـــم فـــي التاريخ هذا فضلا عن الدراسات النحوية والفقهية وعلوم اللغـــة، وترجمـــة التوراة اليهودية من العبرية إلى اليونانيـــة، وكلـــها تتســـم بطـــابع المنـــهج والدراسات العلمية والمنهجية السليمة[10].

أولا: انتقال العلم إلى العالم الإسلامي

ذهب كثيرون من مؤرخي العلم أن العلم العربي لم يبدأ حقيقة، إلا حين انتقل " مجلس التعليم " الطبي والعلمي من الإسكندرية فـــي عـــهد الخليفـــة

([8]) نفس المرجع ، ص ص 48- 49.

([9]) نفس المرجع ، ص ص 52- 53.

([10]) نفس المرجع ، ص ص 54- 55.

الأموى عمر بن عبد العزيز – خامس الخلفاء الراشدين – إلى انطاكية ومنها إلى حران ومنها إلى مرو متخذا رحلة طويلة انتهت – بفضل الله – إلى بغداد، ومن ثم بدأت المجامع العلمية فى بغداد حركة الترجمة من ناحية وهى ما نسميها بحركة النقل والترجمة، والبحث العلمي من ناحية أخرى. وقد استدعى خلفاء بنى العباس هؤلاء التراجمة إلى قصورهم، وبنى المأمون – أحد أبناء هارون الرشيد – بيت الحكمة فيما بعد، ثم انطلق البحث التجريبى فى مختلف العلوم[11] .

ولقد بدأ تاريخ العلم عند العرب والذى قام على المنهج العلمى الاستقرائى مع بداية هجرة المكتبة اليونانية الإسكندرنية إلى بغداد - حاضرة العالم الإسلامى فى ذلك الوقت– ثم أعقبتها هجرة علمية أخرى من بلاد الأعاجم – فارس القديمة (إيران الحالية)، تحمل إلى العالم العربى الإسلامى علم إيران، ثم هجرة ثالثة أتت من بلاد الهند والسند تحمل الكثير من آراء الهنود فى الطب والفلك والرياضيات، وقد تناول البيرونى علوم الهند فى كتابه " تحقيق ما للهند من مقوله مقبولة فى العقل أو مرزولة " وكان البيرونى عالما ممحصا وذا منهج مقارن، وقد قام بمقارنة كل تلك العلوم الهندية التى وصل إلى معرفتها معرفة تكاد تكون تامة، من طب وفلك ورياضيات بتراث اليونان العلمى، ثم قارن كل هذا بما عند المسلمين [12].

كما ذهب مؤرخو العلم الإنسانى إلى أن العرب تناولوا هذه العلوم بالأخذ أو بالتعديل أو بالنقد. وإذا كان مؤرخو العلم من الأوروبيين أنكروا فضل العرب العلمى والفلسفى ، فإنهم لم يستطيعوا على الإطلاق إنكار

([11]) د/ على سامى النشار، مناهج البحث عند مفكرى الإسلام (واكتشاف المنهج العلمى فى العالم الإسلامى)، دار المعارف، الإسكندرية، 1965، ص 354.

([12]) نفس المصدر ، ص 354.

فضلهم العلمي. ومن الثابت حقا أن أفكار الحسن بن الهيثم عاشت في أوروبا إلى زمان ليس ببعيد عنا، بالإضافة إلى أن أبحاث الطوسي في الرياضيات وتناوله لهندسة إقليدس ومصادراته بقيت زمنا طويلا يتناولها علماء أوروبا، وظل كتاب ابن سينا في الطب " القانون " مرجعا أساسيا لكليات الطب في أوروبا حتى القرن السابع عشر، ومازالت عناية الباحثين بالعلم العربي قائمة على أشدها، يعنون بمكانته في التراث العلمي، وقد وجه الأنظار إلى قيمة هذا العلم مؤرخ تاريخ العلم الإنساني: جورج سارتون George Sarton في كتبه " مدخل إلى تاريخ العلم " Introduction to the History of Science.

إن السبب الرئيس في تطور العلم عند العرب أنهم قابلوه بروح جديدة في البحث كانت هي السبب المباشر والهام في تطوره، ودفعه دفعة قوية إلى الأمام، ولولا هذه " الدفعة " لما عاش، ولما اعترف به مؤرخو العلم الأوربيون أدنى اعتراف. لقد كان بيدهم المنهج الاستقرائي، الذي اكتشفوه كاملا، ومن مفكري الإسلام انتقل هذا المنهج إلى دوائر العلماء جميعا [13].

مما سبق يتضح لنا أنه حين انتقل مجلس التعليم الطبي والعلمي والفلسفي من الإسكندرية إلى بغداد، أي حينما انتقلت مكتبة الإسكندرية المشهورة سليمة، كما أثبت ذلك الأستاذ " ماكس مايرهوف Max Meyerhof [*] إثباتا حاسما ودخلت متغلغلة له شيئا فشيئا إلى قلب العالم

([13]) نفس المصدر ، ص 356 بتصرف.

([*]) نشر ماكس مايرهوف في مجلة الثقافة الإسلامية Islamic Culture وهي مجلة ثقافية هندية عام 1936 مقالا بعنوان:

Transmission of Greek sciences to Arabic Thought

انتقال العلوم اليونانية إلى الفكر العربي " وترجمت المقالة بعد صدور الطبعة الاولى الى العربية في كتاب " التراث اليوناني" للدكتور عبد الرحمن بدوي كما يشمل هذا الكتاب

العربى حينئذ – بغداد – وجد العلم الوافد الجديد منهجا جديدا وطريقا فى البحث لم يألفه فى عالمه القديم، فى الإسكندرية اليونانية أو فى اليونان نفسها، وحين أتى أيضا العلم الفارسى أو العلم الهندى، وجد أمامه منطقا علميا، يختلف أشد الاختلاف عن الطريقة الساذجة التى سادت أبحاث الهنود فى الرياضيات والفلكيات وغيرها، وبدون هذا المنهج لسقط العلم فى العالم الإسلامى، وانتهى أو على الأقل توقف عند أبحاث اليونان وأبحاث الهنود والفارسيين.

وهنا يثور السؤال الهام وهو: ألم يكن لليونان إذن منهج تجريبى استخدم فى أبحاثهم؟

لاشك أنه كان لديهم نوع من هذا المنهج، وأن الشكاك التجريبيين وبخاصة مدرسة الأطباء منهم، طبقوه إلى حد ما، ولكن الشكاك التجريبيون لم ينجحوا نجاحا يذكر فى العالم اليونانى، ونحن نعلم أن جالينوس قد نقلت آثاره إلى العالم الإسلامى، واستفاد علماء المسلمين من تجاربه وأبحاثه، وأن جالينوس تأثر بالجانب التجريبى من منهج الشكاك التجريبيين وأن أهم ما عنده من علم، إنما يعود إلى تطبيق هذا المنهج: أو الجانب الإنشائى من مذهب الشكاك التجريبيين العلمى فى أبحاثه ولكن رغم هذا لم يندفع جالنيوس فى هذا الطريق اندفاعا كاملا، كان منطق أرسطو يعوقه إلى حد كبير بسبب عدم تطبيقه للمنهج الاستقرائى كما يجب أن يكون، واعتماده على القياس الذى لايأتى بجديد. ثم كان هناك علم طبى يونانى وصل كاملا إلى العالم الإسلامى، وقامت مدرسة حنين بن إسحق بنقله، وتخصصت فيه، واستفادت

=الأخير على مقال لوتسير بعنوان " موقف أهل السنة القدماء من علوم الأوائل" وبه نصوصا طيبة عن موقف أهل السنة من علوم الأوائل إلا أن بالمقال أخطاء غنية كثيرة وعدم نفاذ إلى جوهر المسألة التى عالجها الباحث، فيجب أن نحذرها ونصححها أيضا.

منه، وكثير من أبحاث الأطباء اليونانيين كانت تقوم على التجربة، ولكن لم تكن هذه التجربة كاملة، وذات أصول، وطرق تحقيق. وأحس الأطباء المسلمون بهذا، وسرعان ما اتجهوا وجهة أخرى حين اتخذوا قواعد منهج تجريبى نشأ فى بيئة إسلامية خالصة[15].

ثانيا: الاستقراء عند العلماء المسلمين

يذكر الدكتور على سامى النشار أن الأصوليين المسلمين ادركوا أن منهجهم الاستقرائى هو منهج العلم الضرورى. وقد استخدمه شهاب الدين القرافى يقول فى كتابه " نفائس الأصول فى شرح المحصول" وهو بصدد بحثه لمسلك الدوران فى أصول الفقه:

" الدورانات عين التجربة. وقد تكثر التجربة فتفيد القطع ".

ويؤكد رضا الدين النيابور أن " جملة كثيرة من قواعد علم الطب، إنما ثبتت بالتجربة وهى الدوران بعينه" كما كان الإمام أحمد بن تيمية مؤرخ المنهج الاستقرائى الإسلامى – يخوض فى التجريبيات، ويقرر أنها طريق العلم، وبخاصة فى الطب. وبذلك انتقل المنهج الاستقرائى من القانون " إلى " التطبيق " ومارسه علماء المسلمين التجريبيين، وطبقوا المنهج التجريبى فى مجالات كثيرة منها ما هو فى الطبيعة والكيمياء والطب والنبات وغيرها[16].

وسوف أعرض هنا نموذجين من نماذج تفكير عالمين من علماء المسلمين كان لهما الفضل فى إرساء دعائم المنهج التجريبى الاستقرائى، ولولا مثل هذه النماذج لتأخر ركب الحضارة الإنسانية كثيرا.

([15]) نفس المصدر ، ص 357

([16]) نفس المصدر، ص 359 عن :

القرافى، نفائس الأصول، جزء 2 ص 103.

1- جابر بن حيان

هو أبو عبد الله جابر بن حيان (120- 200هـ) ترك لنا العديد من مؤلفاته فى مجالات الطب والصيدلة والنبات والكيمياء وضمن بعض رسائله استخدامه وتطبيقه للمنهج الاستقرائى العلمى كما فى "الحدود". ويتألف من كتب جابر بن حيان موسوعة علمية حاوية خلاصة ما وصل إليه علم الكيمياء خاصة كيمياء العرب فى عصره كما اشتملت كتبه على بيان كثير من المركبات الكيميائية كملح النشادر والتقطير والتصعيد والتبلور والتذويب والتحويل[17] .

وكان جابر بن حيان شأنه فى ذلك شأن رجال العصور الوسطى جميعا، يستمد أصوله الفكرية من تراث اليونان، ثم يبنى عليها ماشاءت له قدرته وقريحته وعبقريته أن يبنى من علم أو علوم جديدة، ومن التراث الفلسفى اليونانى أخذ جابر فكرة الطبائع الأربع الأولية التى منها نشأت الكائنات جميعا، وهى: الحرارة والبرودة واليبوسة والرطوبة؛ ولو قلنا ذلك بلغة اليوم لقلنا أنها الحرارة بدرجتها المختلفة والصلابة بدرجتها المختلفة وإذا كانت الحرارة فى جوهرها حركة، إذا كانت الصلابة فى جوهرها تقاربا فى ذرات الجسم الصلب، فالأصول الأولية – بلغة اليوم – هى حركة الذرات، التى إن ازدادت سرعة كانت حرارة، وإن قلت سرعة كانت برودة، وإن تزاحمت كانت صلابة، وإن تباعدت كانت ليونة، ومهما يكون من أمر، فقد أخذ جابر عن التراث اليونانى هذه الطبائع الأولية الأربع. وجعلها أصلا

---

(17) د/ السيد شعبان حسن، الفكر العلمى عند العرب فى العلوم الطبيعية والرياضية، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية ، 1993- ص 57.

للكائنات جميعا، وإن كنت أرى إن هذه الفكرة – وهى فكرة الطبائع الأولية الأربع – ليست يونانية خاصة بل إن لها جذور فى الفكر الشرقى القديم[18].

وتدور الفكرة الرئيسية فى مباحث جابر بن حيان الكيميائية حول تحويل المعادن، خاصة المعادن الرخيصة إلى معادن نفيسة، ى تحول ماهية معدن إلى ماهية معدن آخر، أو بمعنى آخر أصح وأدق تحول طبيعة من الطبائع إلى غيرها، وتختلف هذه الفكرة عن فكرة أرسطو فى الماهيات الثابتة كيفا " إن الطابع عنده (عند جابر) تتغير، ولكى تتغير، لابد أن تفقد ماهيتها الكيفية لكى تستحيل إلى ماهية أو طبيعة أخرى. ثم أننا فى الغالب لانصل إلى معرفة الماهية، معرفة الكيف، بل نصل فقط إلى وزن الطبائع، أي معرفتها كما " الوصول إلى معرفة الطبائع ميزانها، فمن عرف ميزانها، عرف مافيها وكيف تركبت، وأما كيف نعرف الكم، فبالتجربة يقول " والدربة (التجربة) تخرج ذلك، فمن كان درب (مجربا) كان عالما حقا، ومن لم يكن دربا، لم يكن عالما وحسبك بالدربة فى جميع الصنائع ... ويلاحظ أيضا أنه لم يرفض شهادة الغير .. وكان أمام جابر بن حيان طريقان: طريق المنطق الأرسطاطاليس: القياس والبرهان: وطريق المتكلمين: وهو قياس الغائب على الشاهد. وكان منهجه التجريبى يحتم أن يأخذ بالطريق الثانى، بل وأن يستخدم نفس التعبير فيقرر، وهو بصدد البحث فى كيفية الاستدلال والاستنباط، أن تعلق شئ بآخر إنما يكون من الشاهد بالغائب على ثلاثة أوجه وهى:

أ- دلالة المجانسة.

ب- دلالة مجرى العادة.

جـ- الاستدلال بالآثار.

([18]) د/ زكى نجيب محمود، جابر بن حيان ، أعلام العرب، العدد 3 وزارة الثقافة والإرشاد القومى، القاهرة، 1961، ص ص 6- 7.

أ- دلالة المجانسة : الأنموذج

ويسمى جابر بن حيان دلالة المجانسة بالأنموذج، لأنها تقوم على استدلال بانموذج جزئى – على أنموذج جزئى اخر أو بنماذج جزئية للتوصل إلى حكم كلى وهو ما يقابل " الوقائع المختارة " فى المنهج الاستقرائى المعاصر. " وقد جعل هذه الدلالة ظنية احتمالية، وهو يقرر احتمالية التجربة وظنيتها، فضلا عن أنها لاتؤدى إلى يقين " وهو ما توصل إليه العلم الحديث"[19].

ويقصد جابر بن حيان بأن نتيجة الاستدلال ظنية أو احتمالية، أي بمعنى أن ما ينطبق على الجزء لا يشترط أن ينطبق على الكل، ويثبت به قياس الشاهد على الغائب، ولكنه لا يوافق على يقينية هذا الطريق ، اللهم إلا إذا كان مستندا على الكم.

ب- دلالة مجرى العادة:

يقول التهانوى فى كتابه " كشاف اصطلاحات الفنون " أن العادة عبارة عما يستقر فى النفوس من الأمور المتكررة المعقولة عند الطبائع السليمة[20]. وقد أقام أصوليو الإسلام – سواء اكانوا متكلمين ام فقهاء – قياسهم على فكرة العادة، مؤداها أنهم إذا شاهدوا حادثة تعقبها حادثة أخرى عادة، حكموا بأنهم إذا شاهدوا هذه الحادثة مرة أخرى فإن الأخرى ستعقبها أو ستقترن بها ولكن بدون تحقق علاقة ضرورية بين الاثنين، وإنما هى عادة تقوم على المشاهدة وعلى التجربة. واتفق ابن حيان مع علماء أصول الفقه فى أن حكم

([19]) د/ جلال محمد عبد الحميد موسى، منهج البحث العلمى عند العرب، دار الكتاب اللبنانى، بيروت، طبعة أولى 1972- ص 275.

([20]) التهانوى، كشاف اصطلاحات الفنون ، جـ 2 ، ص 147.

جرى العادة ليس يقينيا بل هو أي احتمالى، فليس فيه علم يقين واجب اضطراري برهاني أصلا، بل علم اقناعي يبلغ إلى أن يكون أحرى وأولى وأجدر لاغير، كما يقول كتابه " التصريف ".؟ وفى هذا الموضع يذكر جابر بن حيان – صراحة – – مصطلحى القياس والاستقراء، والاستقراء المقصود هو استقراء النظائر – أي الأمور المتشابهة – وبمعنى الاستقراء المستند على حوادث ووقائع جزئية مستندة على الأخذ بطريقة الاستقراء فى البحث.

" ويؤكد جابر بن حيان أنه ليس فى هذا الاستدلال علم يقنيى اضطرارى واجب، بل هو علم ظنى، إن الناس يستخدمونه لأنهم يعلقون ويستشهدون بالشاهد على الغائب، لما في النفس من الظنون والحسبان، وينبغى أن تجرى الأمور على نظام ومشابهة مماثلة ويجرى الناس دائما أمورهم على الظن والحسبان، ويكاد أن يكون ذلك يقينا حتى أنهم لو حدث لهم في يوم من الأيام حادث، لرجعوا حدوث مثل هذا الحادث بعينة فى نفس ذلك اليوم من السنة الأخرى.. فإن تكرر حدوثه فى سنوات لاحقة، لم يشكوا البتة فى حدوثه كل عام. ويقول جابر بن حيان " وإذا كان هذا مقدار ما يقع فى النفس من هذا المعنى، فما ترى يكون فيما لايشاهد قط إلا على ذلك الوجه[21].

ويقرر الدكتور زكى نجيب محمود أصالة فكر جابر بن حيان واعتباره من رجال المنهج العلمى الحديث بل والمعاصر أيضا لسببين:– [22]

([21]) جابر بن حيان ، كتاب التصريف ، ص ص 419، 420.

وأيضا: د/ على سامى النشار، مناهج البحث، ص 366.

وأيضا: د/ جلال محمد موسى ، منهج البحث العلمى عند العرب ، ص 275.

([22]) د/ زكى نجيب محمود، جابر بن حيان ، ص 7.

الأول: إشارة جابر بن حيان إلى ميل النفس البشرية إلى توقع تكرار الحادثة التى حدثت، فكأنما الاستدلال الاستقرائى مبنى على استعداد فطرى فى طبيعة الإنسان. وهو ما أخذه عن جابر كل من ديفيد هيوم وجون ستيوارت مل.

الثانى : تزداد درجة احتمال التوقع كلما زاد تكرار الحوادث.

جـ- الاستدلال بالآثار:

يقصد جابر بن حيان بالاستدلال بالآثار الدليل النقلى أو شهادة الغير، أو السماع، أو الرواية، وهذا الدليل رفضه جابر بن حيان وقد أخذ على جالينوس الطبيب اليونانى الذى عاش فى الإسكندرية أخذه بالدليل النقلى واستناده إلى أقوال الأجداد وأقوال المنجمين.

ويوضح جابر بن حيان موقفه من الاستدلال بالآثار بتقديره أولا بأن بالعقل أوائل وثوانى، أما الأوائل فلا يشك فى شئ منها، ولا يطلب عليها برهنة، ولا دليل، أما الثوانى فتستوفى من الأول بدلالته ويتم ذلك بالحدس أي بالرؤية العقلية المباشرة. فالحدوس هى عيان، والعيان يقيم البرهان، أي الدليل على صدقه، والعيان عيان الأنبياء، وخلفائهم من أئمة أهل البيت، هؤلاء هم أصحاب الأوائل، أصحاب العيان والحدوس، وهم حملة الآثار[23].

وبناء على ماسبق إن العلم فى العصر الحديث على احتمال النتائج مادام يقوم على منهج استقرائى، وقد اصطلح رجال المنطق على تسمية هذه المشكلة بمشكلة الاستقراء. وهى: كيف نوفق بين أن يكون منهج العلم استقرائيا، وان تكون قضاياه مقبولة الصدق؟

([23]) د/ على سامى النشار ، مناهج البحث، ص ص 370- 371.

2- الحسن بن الهيثم (*) :

هو الحسن أبو على بن الحسن بن الهيثم (354هـ الموافق 965م- 430هـ الموافق 1039م) ولد ونشأ بالبصرة ثم نزح إلى مصر في شيخوخته وكذلك توفى بها.

ويعتبر الحسن بن الهيثم من أكبر علماء العرب في الرياضيات والطبيعيات والطب والفلسفة، وقد عثر بعد وفاته على نسخ المصنفات الرياضية، كما ترك تراثا علميا يمتاز بالأصالة والجدة والابتكار.

وذكر ابن أبي أصيبعة فى كتابه " عيون الأبناء فى طبقات الأطباء" أن مصنفات ابن الهيثم بلغت مائتى كتاب سبق بها إلى كثير من الآراء والنظريات العلمية المتصلة بالرياضيات والطبيعيات ولاسيما المتصلة بالبصريات.

ويعتبر كتاب " المناظر " وكتابه فى بيان كيفية الظلال وكتاب " المرايا المحرقة بالدوائر " من أهم مصنفاته، فضلا عن رسالته فى " الشفق " وكتاب "شرح أصول أقليدس فى الهندسة" وله كتاب بعنوان " الجامع في أصول الحساب " كما أن له ثمانون كتابا ورسالة فى الفلك عرض فيها لسير الكواكب والقمر والإجرام السماوية وأبعادها. ويتبين عمق دراسات ابن الهيثم فى مجال الدراسات الطبيعية قوله بأن الرؤية تحصل من انبعاث الأشعة من الجسم إلى العين التى تخترقها الأشعة فترسم على الشبكية ومنها إلى الدماغ بواسطة عصب الرؤية فتحصل الصورة المرئية للجسم، وبهذا انبعاث شعاع ضوئى من العين إلى الجسم المرئى. وقد شهد علماء الشرق والغرب لابن الهيثم.

(*) الموسوعة العربية الميسرة، إشراف د / محمد شفيق غربال دار العلم للطباعة والنشر، القاهرة (1962) طبعة أولى 1959 مادة الحسن الهيثم.

ولقد وصف الحسن بن الهيثم المنهج الاستقرائى وصفا دقيقا، وقد وصفه وهو يطبقه فى حالة الأبصار وكيفية حدوثه، وهى المسألة التى اختلف فيها مع المفكرين الإغريق.

يقول ابن الهيثم:

نبتدئ فى البحث باستقراء الموجودات، وتصفح أحوال المبصرات وتمييز خواص الجزئيات، ونلتقط باستقراء ما يخص البصر فى حال الإبصار، وما هو مطرد لايتغير، وظاهر لايشتبه من كيفية الإحساس، ثم نترقى فى البحث والمقاييس على التدريج والترتيب مع انتقاد المقدمات، والتحفظ فى النتائج. ونجعل غرضنا فى جميع ما نستقر به ونتصفحه استعمال العدل لا اتباع الهوى، ونتحرى فى سائر ما نميزه وننتقده طلب الحق لا الميل مع الآراء، فلعلنا ننتهى بهذا الطريق إلى الحق الذى يه يثلج الصدر، ونصل بالتدريج والتلطف إلى الغاية التى عندها يقع اليقين، فنظفر مع النقد والتحفظ بالحقيقة التى يزول معها الخلاف ويتجسم بها مواد الشبهات.

كذلك التزم الحسن بن الهثيم بالمنهج النقدى ومن أهم خصائصه الموضوعية، والنزاهة والحياد، والصبر والمثابرة، كما تتضح أبعاد المنهج النقدى لديه فى المجال الفلسفى فى رسالته الهامة " المكان space وهى رسالة رياضية مطبوعة بطابع فلسفى بين . واعتمد ابن الهيثم للوصول إلى الحقيقة على الشك المنهجي، يعني بتمحيص الحقائق ونقد المصادر، والتمهيد للتثبت من صحة الأفكار، وقد مارس التحميص والتجريب، فلا يصدر حكما حتى تثبت التجربة صحته فيتحول من الشك إلى اليقين وفضلا عن استخدامه

للمنهج الاستقرائى التجريبى يستخدم قياس المثل وهو منهج يستخدم فى المرحلة الوصفية عند اليونان وفى الطرق الاستنباطية الرياضية[24].

ويمكن أن نوجز خصائص التفكير العلمى فى النقاط الآتية [25]:-

أ- بدء البحث بتطهير العقل:

يرى الحسن بن الهيثم أنه على الباحث أن يبدأ بحثه بتطهير عقله من كل ما يحويه من أفكار شائعة حول موضوع البحث، مخافة أن توجه بحثه إلى غير ما يقتضيه منهجه، وهو بهذا يقوم بخطوتين هاتين سار على منوالهما كل من فرنسيس بيكون وديكارت " الأول نادى بضرورة تحقيق الجانب السلبى فى طريق البحث عن الحقيقة، والثانى نادى بتطهير العقل فى بداية البحث عن طريق الشك المنهجي.

ب- الملاحظة الحسية:

نظرا لاهتمام الحسن بن الهيثم بالملاحظة الحسية وجعلها إحدى المراحل الهامة فى المنهج العلمى فإننا نعتبره من الواقعيين القائلين بوجود العالم الخارجي وجودا موضوعيا فى نظرية المعرفة، ويؤيد هذا الرأى قوله: " ... لا أصل إلى الحق إلا من أمور يكون عنصرها الأمور الحسية وصورتها الأمور العقلية، فضلا عن قوله فى مقدمة كتاب " المناظر الذى

([24]) انظر: للمؤلف اشكالية المعرفة بين الحسن بن الهيثم وإيمانويل كنط فى كتاب قضايا فلسفية، منشأة المعارف، الإسكندرية، 1998، ص ص 61- 63.

- الحسن بن الهيثم، ثمرة الحكمة، تحقيق د/ عبد الهادى أبو ريده، الكويت، الطبعة الأولى، 1987.
- د/ سامى النشار، مناهج البحث، ص ص 373- 375.

([25]) د/ محمد محمد قاسم، برتراند رسل، ص ص 34- 36.

حققه الدكتور عبد الحميد صبرة قولـــه: " نبتــدئ فـــي البحـــث باســـتقراء الموجودات... ".

جـ - استخدام التجربة والآلات:

تكمل التجربة الملاحظة، وإن كان يستخدم لفظ " الاعتبار " ليشير بـــه إلى التجربة، ولها وظيفتان فى البحث العلمي: الأولى استقراء القوانيـــن أو الأحكام العامة، والثانية التحقق من صحة نتائجها القياسية. وقد توصل ابـــن الهيثم إلى تحليل العلاقة بين الهواء وكثافته ودرس بقوانين الرياضـــة فعـــل الضوء فى المرايا الكرية وأثناء مروره فى العدســـات الزجاجيـــة الحارقـــة باستخدام التجربة.

د- الموضوعية والنزاهة:

يقول " ابن الهيثم " فى مقدمة كتابه " الشكوك على بطليموس : الحـــق مطلوب لذاته، وكل مطلوب لذاته فليس يعني طالبه غير وجوده". كما يقـــول فى مقدمة كتاب " المناظر " " ونجعل غرضنا فى جميع ما نستقريه ونتصفحه استعمال العدل لا اتباع الهوى، ونتحرى في سائر ما نميزه وننقده طلب الحق لا الميل مع الآراء ".

الاعتقاد فى مبدأ الاطراد

اعتقد ابن الهيثم أن ظواهر الطبيعة تجرى على نظام ويتكرر حدوثـــها على نهج واحد يتوافر فيه التجانس والانسجام والتماثل، وقـــد يكـــون ذلـــك الاعتقاد دافعة للإيمان بدور الاستقراء، فوصولنا إلى حكم عام شواهد جزئيـة لابد له من سند وليكن الاطراد، وهذا ما يفهم من كلامه وإن لم يصرح به فى كتاباته.

ويمكن إيجاز منهجه الذى بين فيه خصائص المنهج التجريبى والـــذى نادى فرنسيس بعد ستمائة عام وقد اثبتها فى مقدمة كتاب " المناظر "، فـــى النقاط الآتية[26] :-

1- أن يبدأ الباحث لملاحظة الظواهر الجزئية أولا.

2- أن يستخدم الباحث التجربة ويسميها " الاعتبار " وطبق دلـــك علـــى أبحاثه عن الضوء وانعكاساته.

3- أن يستخدم الباحث الأجهزة والآلات والأدوات لزيادة الدقة فى النتـائج ويصف لنا الأجهزة وطريقة صنعها.

4- يتوصل الباحث إلى الحقائق والقوانين التى تربط بين الظواهر.

5- يوصى باستقراء أكبر عدد ممكن من الظواهر لتجنب الوقـــوع فـــى الخطأ.

6- يوصى بتنويع التجارب وتكرارها دون سأم حتـــى نضمـــن صحـــة النتائج.

7- التزام النزاهة والموضوعية فى البحث وألا يميل مع الهوى.

([26]) انظر، د / على سامى النشار، مصدر سابق، ص ص 540- 541.

الفصل الرابع

الاستقراء التقليدى

ويشـــمل:

مقدمـــــة :

أولاً : خطوات الاستقراء التقليدى.

ثانياً: رواد الاستقراء التقليدى.

1- روجر بيكون

2- فرنسيس بيكون

3- اسحق نيوتن

4- ديفيد هيوم

5- جون ستيوارت مل.

الفصل الرابع

الاستقراء التقليدى

مقدمة:

الاستقراء التقليدى مصطلح مأخوذ من علم الطبيعة التقليدى أو الكلاسيكى تمييزا لهما عن الاستقراء المعاصر وعلم الطبيعة المعاصر. وكان الاستقراء التقليدى معروفاً ومألوف فى القرن السابع عشر الذى بدأه فرنسيس بيكون وبلغ مداه عند جون ستيورات مل. والاستقراء التقليدى استدلال يتألف من عدد من المقدمات لانلتزم فيه بعدد معين وإنما كلما زاد عددها زاد احتمال صدق النتيجة؛ يشترط فى تلك المقدمات أن تكون تصويرا للواقع أي تعبيراً صادقا عن سير الوقائع أو الظواهر أو الحوادث فى العالم من حولنا؛ وننتقل من تلك المقدمات إلى نتيجة عامة تنطوى على تفسير لتلك الوقائع مضمون تلك المقدمات وأن تلك النتيجة فى صيغة القانون العلمى، ومن ثم يكون هذا الاستقراء منهج البحث فى العلوم التجريبية ومنهج كشف القوانين العلمية؛ ومن ثم يخرج ذلك الاستقراء من نطاق ما يسمى فى علم المنطق بالمنطق الصورى[1].

ولقد نشأ الاستقراء التقليدى كرد فعل للمناهج التى شاعت حتى عصر النهضة، والتى تتمثل فى الاستدلال القياسى بوجه خاص، وبسبب ما وجه إلى الاستدلال القياس من نقد يتمثل فى أن مقدمات القياس مقدمات كلية وأننا نفترض صدق تلك المقدمات مع أنها فى أغلب الحالات ليست كذلك. أما النقد الثانى فيركز على أن نتيجة القياس صادقة صدقا ضروريا ولكن لا صلة لها بالواقع، فالقياس يتضمن الصدق المطلق أي من مجموعة من المقدمات تلزم

---

(1) د/ محمود زيدان الاستقراء والمنهج العلمى، ص 41.

عنها نتيجة ما لزوما منطقياً وعلى الرغم من ذلك ليس بالنتيجة القياسية علم جديد لأن النتيجة متضمنة فى المقدمة الكبرى[2].

أولا: مراحل الاستقراء التقليدى

عندما أهل عصر النهضة على دينا الفكر الإنسانى وجد مفكروه عددا من المناهج والأساليب التى استخدمها الفلاسفة والعلماء من قبل، وكان ببن أيديهم المنطق الصورى الأرسطى إلا أنهم انتقدوا بشدة القياس كمهج ووجدوا أنه منهج عقيم لايؤدى إلى معرفة جديدة وبالتالى لايستطيع أن يكون سبيلا لتقدم العلوم. وعلى الجانب الآخر وصل إليهم فكر فلاسفة وعلماء الشرق، ووجدوا أنهم سبقوهم باكتشاف المنهج الاستقرائى وهو منهج جديد ساعد العرب المسلمين على تحقيق نتائج علمية مذهلة، فأخذ به علماء العرب من أجل تحقيق تقدم العلوم لديهم، وحددوا للاستقراء التقليدى مراحل ثلاثة هى:
1- الملاحظة والتجربة 2- وضع الفروض 3- تحقيق الفروض.

1- الملاحظة والتجربة:

الملاحظة Observation من الألفاظ التى لايمكن تعريفها تعريفاً دقيقا لأن أي تعريف لها سيتضمن لفظاً مرادفا لها أو يتضمن اللفظ نفسه، ولكننا يمكن أن نقول أن الملاحظة هى توجيه الحواس والانتباه إلى ظاهرة معينة أو مجموعة من الظواهر رغبة فى الكشف عن صفاتها أو خصائصها توصلاً على كسب معرفة جديدة عن تلك الظاهرة أو مجموعة الظواهر ملاحظة مقصودة تتضمن تغيير بعض الظروف الطبيعية التى تحدث فيها تلك الظاهرة

([2]) نفس المصدر ، ص 44.

من أجل الوصول إلى أهم صفاتها أو خصائصها التى لايمكن الوصول إليها كنهها بمجرد الملاحظة دون تعديل أو تغيير فى ظروفها الطبيعية[3].

وهناك أنواع مختلفة من الملاحظات، وهناك الملاحظة الساذجة Naïve أو العادية Normal وهى الملاحظة غير المقصودة التى تصدر عن الإنسان العادى فى حياته، فهو لاينبغى من ورائها التوصل إلى الكشف العلمى، وكل منا يخضع لهذه الملاحظة العادية أو الساذجة. فضلا عن أنها ملاحظة " لاتقوم على فكرة الربط بين ما يلاحظه الرجل العادى فى حياته، لأنه فى نطاق حياته اليومية، لاتكون له أي نظرة نقدية فاحصة للظواهر، بل كل ما يعنيه منها، النفع العملى الموقوت" [4].

أما النوع الأخر من الملاحظات فهى الملاحظة العلمية هى الملاحظة الهادفة التى لايكتفى صاحبها بمجرد التسجيل السلبى للوقائع بل لابد من أن يكون هناك جهد عقلى مبذول بغية التوصل إلى ما عسى أن يكن من صلات خفية بين الظواهر، وبالتالى فى الملاحظة العلمية لها جانبان هامان هما:

أ- استعانة الباحث بالأجهزة والأدوات فى التسجيل.

ب- الجهد العقلى الذى يبذله الباحث تنسيقاً للمعلومات وتفسيرا لها وحدسا بها.

والملاحظة العلمية على نمطين: نمط كيفى ونمط كمي، فالمنط الكيفى qualitative يتبدى فى علوم بعينها كعلوم الحيوان والنبات التى يهدف الباحثون من ورائها تحديد الصفات النوعية المتميزة للأجناس والأنواع والفصائل. أما النمط الكمي quantitative فيبدو فى علوم أخرى كالفلك

([3]) د/ محمود زيدان ، مصدر سابق ، ص 45.

([4]) د/ ماهر عبد القادر ، مصدر سابق، ص 35.

والكيمياء والطبيعة، حيث الحرص على معرفة ما بين الظواهر والعناصر من علاقات[5]. وتسمى الملاحظة العلمية أيضا الملاحظة المسلحة Armed observation التى يتسلح فيها العالم بأدوات بحثية مثل الميكروسكوب (المجهر) والمنظار وأدوات المعامل وغيرها، فهى تعنى على وجه الخصوص " تركيز الانتباه لغرض البحث، وبصيرة ذات تمييز، وإدراك عقلى لأوجه الشبه والاختلاف، وحدة الذهن وقدرته على التمييز والفهم العميق، لننفذ إلى أعماق ما يبدو على السطح وهى أيضا فهم الملامح الأساسية لموضوع الإدراك" [6].

وتختلف نظرة العالم وملاحظته عن نظرة وملاحظة الرجل العادى، فالعالم يمكنه أن يصل إلى كنه الظواهر حتى وإن كانت ملاحظته لها عبارة أو " عرضية " Accidental مثلما لاحظ اسحق نيوتن سقوط التفاحة وهو نائم تحتها فهى ملاحظة عادية عرضية إلا أنه أعمل فيها بصره وبصيرته فساعده ذلك على التوصل إلى وجود الجاذبية الأرضية، وكذلك ملاحظة لويجى جلفانى Luigi Galvani (1733- 1748) لاهتزاز الضفدعة بعد موتها إذا لامست طرف السكين متوصل إلى وجود الكهرباء فى الأجسام وكذلك أبحاث تورشيللى وتلميذه جاليليو، وأعمال وأبحاث علماء الفلك حين يلاحظون النجوم والكواكب السيارة وحركاتها، وملاحظة المتيورولجيون لطبقات الهواء وغيرها كثير.

ويجدر بنا أن نلاحظ أن التجربة أكثر أهمية من الملاحظة لأنها تساعدنا فى الكشف عن القوانين، فالملاحظة البحتة لاتساعدنا على تفسير

---

(5) د/ محمد فتحى الشنيطى، مصدر سابق، ص ص 128- 129.

(6) د/ ماهر عبد القادر، مصدر سابق، ص ص 40- 41 ، ص

Hibben J. G.. Inductive Logic , Charles Scribner,s Sons, New York, 1896, PP. 72-73

الظواهر وعلى الرغم من ذلك فإن الخط الفاصل بين الملاحظة والتجربة غير موجود، بل هو خط وهمي مثل خط جرينتيش أو خط الاستواء ومدرات السرطان والجدى.. ويذكر هرشل قوله إذا أردنا أن نميز بين الملاحظة والتجربة فعلينا أن نعنى أن الملاحظة هى ملاحظة منفعلة والتجربة ملاحظة فعالة لأننا فى الأولى لانقوم بجهد من جانبنا وفى الثانية نبذل الجهد العقلى والذهنى والعضلى، مما يعنى أن الملاحظة والتجربة عمليتان متداخلتان ومتكاملتان، وحين ينهض العالم بالتجربة فإنه يستعين بما سجله فى ملاحظاته السابقة، ويقول كلود برنار فى كتابه القيم " مدخل لدراسة الطب التجريبى" الذى أشرت إليه سابقا، بصدد بيان العلاقة الوثيق بين كل من الملاحظة والتجربة.

" إن المجرب يتوخى الكشف عن أسرار الطبيعة، ولكنه ينبغى له، لكى يصل إلى بغيته ألا يتعجل بالتفسير، والأيتاثر بأفكار سابقة، وأن يدع الأمور تجرى فى مجاريها حتى يمكنه أن يصل من تجربته إلى أقصى ما يمكن الوصول إليه"[7].

وهناك صفات محددة وردت فى كتاب " أسس المنطق والمنهج العلمى، للدكتور محمد فتحى الشنيطى نوجزها فيما يلي[8]:-

1- نستطيع بالتجربة تحليل الظاهرة إلى أبسط عناصرها، ومعرفة خواص كل عنصر على حده، كما يمكننا إعادة الظاهرة متى شئنا وتكرار تسجيل ملاحظاتنا عليها.

([7]) د/ محمد فتحى الشنيطى، ص 130.

([8]) انظر الصفحات 131- 135.

ب- نستطيع بالتجربة تعديل تركيب الظاهرة، وقد نصل إلى شئ جديد من تكرارها، مثلما نستطيع أن نستخلص معدن الرصاص من صهر الحديد والنحاس بنسب معينة.

جـ- تمتاز التجربة على الملاحظة فى الضبط والدقة والموضوعية، فهما يكن من حرص العالم على الدقة فى الملاحظة، فإنه لايصل على مستوى دقة وضبط وموضوعية التجربة.

د- يمكننا أن نقول أن التجربة العلمية حتى نهاية مرحلة المنهج الاستقرائى التى يتحقق فيها العالم من دقة وصحة مفروضه، والتى تمهد له الطريق للوصول إلى النظرية والقانون والتفسير والتنبؤ.

ونلخص مما سبق إلى أن للملاحظة والتجربة شروط عامة يجب مراعاتها حتى تكون موضع ثقتنا أهمها الدقة والموضوعية، فالدقة تعنى العناية فى تسجيل الظاهرة كأن تكون حواس الباحث سليمة، وأن تتوفر الآلات والمقاييس اللازمة لتسجيل ما يصعب أو يستحيل على الحواس الظاهرة تسجيله. وأما الموضوعية فتعنى الابتعاد عن ادخال العناصر الذاتية فى تسجيل الظاهرة. كما أنه من الخطأ أن نظن أنه بإمكاننا إجراء التجارب العلمية بدون " فكرة مسبقة" Preconceived idea كما يقول " هنرى بوانكارية" Henri Poincaré فى كتابه بعنوان " العلم والفرض " Science and Hypothesis فالفكرة أو الفرض تجعل الباحث ينطلق لإنتاج تصورات جديدة عن الوقائع، حركة سيرها فى الخارج، وهذا ما جعل " وارتوفسكى Wartofsky يؤكد أن التجربة هى فى جوهرها ملاحظة موجهة

فى إطار فرض علمى، لايكتفى بها الباحث بل عليه القيام بسمى التجربة الحاسمة Crucial Experiment للتأكد من صحة تفسيره النهائى[9].

2- وضع الفروض

الفرض Hypothesis من اللفظ اليونانى Hypothesis بمعنى أساس أو مبدأ أو فرض، وكذلك بمعنى إنشاء نظرى لم يتم البرهان عليه بعد، وبذلك يختلف الفرض عن النظرية التى تتسم بطابع يقيني، برهانى، وطرح الفروض والبرهان عليها جانب ضرورى من تطور المعرفة العلمية، فالعلوم كافة، بدءا من الرياضيات وانتهاء بالفلسفة، إنما تتطور عبر الفروض، كما تمر جميع النظريات عبر مرحلة الفروض[10].

كما يرى المناطقة على اختلاف اتجاهاتهم وتياراتهم الفكرية أن الفرض بمعناه العام هو ظن Guess أو تخمين أو " افتراض " Supposition تتقدم به لتفسير واقعة Fact ما، أو إيجاد علاقة ما بين مجموعة من الوقائع، وبهذا المعنى يصبح الفرض " اقتراح محدد تماما، أو افتراض يتعلق بالعلاقة بين ظواهر معينة، تلك الظواهر التى تنتمى إلى مجموعة من العلوم المترابطة التى تكون أساس المعرفة فى إطار النسق العلمى[11].

وقد تعنى كلمة أو مصطلح " فرض " تخيل شئ يعبر عن علة لمجموعة معينة من الظواهر أو الحوادث موضوع الاختبار، وأن تلك العلة

([9]) أنظر : 1- د/ محمود زيدان ، ص ص 46- 47. 2- د/ ماهر عبد القادر، ص ص 54- 57.

([10]) المعجم الفلسفى المختصر، ص ص 331- 332.

([11]) د/ ماهر عبد القادر، ص 61 عن : -

Wolf , A Textbook of Logic, 2nd , ed . Gerge Allen and Unwin LTD. London.,1938, P. 198.

عامل أساسى فى إنتاج تلك المجموعة. وبالتالى يمكن تعريف الفرض بأنـــه تكهن أو محاولة للتفسير[12].

وتساعد مرحلة فرض الفروض على أجراء مزيد من الأبحاث العلميــة وتفسير الوقائع الجديدة التى تطرأ على الساحة العلمية، و هناك اقتراح بـــأن الفرض يتضمن عنصرا سيكولوجيا أكثر منه منطقيا لأن المعطيات أو الوقائع وإن كانت تجعل العالم يقترح، إلا أنها ينبغى ألا تثير فيه الاقتراح فحسب، بل لابد وأن تجعله قادرا على رؤية الاقتراح ذاته بصورة أكثر وضوحا، فضـــلا عن امتداد هذا الاقتراح إلى القول بأن أعظم الكشوف التى انجزتها البشـــرية إنما جاءت وليدة للخيال أو الحدس، فالعالم يجب أن يتمتـــع بخيـــال واســـع خصيب، وحدس أصيل، " فالعلماء والمبتكرون يعرفون أهمية عامل الخيـــال فى الأبحاث العلمية، كما يدركون مال لهذا العامل من فاعلية فـــى التوصـــل للاكتشافات المتعددة وقد زودنا " بيفردج " بأمثلة رائعة لعلماء ومكتشـــفين، انبعثت نظرياتهم وأفكارهم عن الخيال، ويورد نصوصا متعـــددة لأقوالـــهم، تثبت معرفتهم الجيدة بأهمية الخيال ومدى خصوبته. وفى أحد هذه النصوص يقول (تندال) Tyndall " كان انتقال نيوتن من تفاحة ساقطة إلـــى قمـــر ساقط، عملا من أعمال الخيال المتأهب، ومن بين الحقائق الكيميائية اســتطاع خيال دالتون البناء، أن يشيد النظرية الذرية، أمـــا فـــارادى Faraday فقـــد مارس هذه الموهبة على الدوام، فكانت سابقة ومصاحبة، ومرشـــدة لجميـــع تجاربه، وترجع قدرته وخصوبته كمكتشف إلى حد كبير، إلى القوة الدافعـــة للخيال"[13]

([12]) د/ محمود زيدان ، ص ص 47- 48.

([13]) ماهر عبد القادر، ص 64 عن : -

Tyndall. J.. Faraday as a Discoverer, London , (886).

عن " بيفردج " فن البحث العلمى ، ص 101.

أما بالنسبة للحدس فهناك حدس عقلى وحدس حسي وحدس كشفى و هو أهمها جميعا فى هذه النقطة باعتباره – كما يقول بيفردج – اجلاء موقف ما أو ادراكه فجأة " فأفكاره تأتى فجأة دون توقع فهى تأتى عن طريق " الوحى Revelation " أو الإلهام Inspiration، تشبه القصة التى حكاها لنا بيفردج على لسان هنرى بوانكارية، يقول بيفردج: " وذات يوم، بينما كنت أسير : (بوانكارية يتحدث) فوق الهضبة، جاءتنى الفكرة – متميزة مرة أخرى بنفس سمات التركيز والمفاجأة واليقين الفورى، بأن التحويلات العددية الخاصة بالمعادلات التربيعية المحدودة ذات المتغيرات الثلاثة هى نفس التحويلات الخاص بالهندسة اللاإقليدية[14].

ويمر الحدس أو الإلهام بعدة مراحل هى:

أ- مرحلة الإعداد أو التحضير Preparation.

ب- مرحلة الحضانة أو الاختمار أو الكمون Incubation.

جـ- مرحلة الألهام أو الإشراق Inspiration.

د- مرحلة التحقيق Verification.

وطالما نحن بصدد الحديث عن الفروض ومعناها وصلتها بالخيال والحدس، فإنه يجدر بنا أن نشير إلى أنواع الفروض التى وردت بالعديد من المؤلفات عن الفروض، فهناك الفروض الأسطورية، والدينية، والحيوية والتاريخية، والفلسفية والعلية، والصورية، والفروض وصفية المثمرة، والفروض العلمية.

وسوف أشير فى عجالة إلى الفروض الأسطورية، والفروض الوصفية المثمرة، والفروض العلمية.

([14]) نفس المصدر، ص 72.

أما الفروض الأسطورية فهى الفروض التى لانجد لها سبيلا فى عالم الخبرة الحسية، ولانستطيع تحقيقها، لابطريق مباشر ولابطريق غير مباشر. ولكى يبين هذا النوع من الفروض يروى لنا بيرسى فن - العالم الطبيعى الأنجليزى فى أول القرن – القصة التالية مشيرا إلى الفرق بين التفسير الأسطورى والعلمى:

" كان رحالة علمى التفكير متنقلا على هضبة فى جبال الأنديز يرافقه دليل من أهل الجبل. لاحظ الرجلان – وهما على قمة الهضبة حين أراد طهو طعامهما من البطاطس – أن البطاطس لم تنضج بعد غليان الماء فترة كبيرة, فسر الدليل هذه الظاهرة بأن وعاء الطهى قد حلت به الشياطين فمنعت البطاطس من النضج، أما العالم ففسر نفس الظاهرة بقوله أن البطاطس لاينضج على قمة الجبل فى نفس الزمن الذى ينضج فيه فوق سطح البحر لأن درجة الغليان تتوقف على الهواء. وكلما كان ضغط الهواء على قمة الجبل قليلا تطلب غليان الماء درجة من الحرارة أقل"[15].

أما الفروض الوصفية الثمرة فتعنى أن الملاحظات التى يتوصل إليها الفرد سواء أكان عالما أم فيلسوف أم إنسانا عاديا تفترض لتفسيرها فروضا معينة، ثم تجرى عليها عمليات الاستدلال الرياضى والبرهان الهندسى لنحصل من الملاحظات ذاتها على نتائج، فالفرض الوصفى لاينطوى على علاقات علية، فضلا عن صعوبة تحقيقه مباشرة عن طريق التحقيق التجريبى باستخدام التجارب المعملية، وإنما عملية التحقيق هنا تعنى تأييد الملاحظات الفلكية لنتائج الاستنباط الرياضى، وتختلف الفروض الوصفية المثمرة عن فروض العلوم التجريبية، من جهة كونها مؤقتة وقابلة للتطوير

([15]) د/ محمود ربدان، ص 49 عن :

د/ زكى نجيب محمود ، المنطق الوضعى ، الجزء الثانى، ص 146

والتعديل. ومثال ذلك عمل الفلكي وتجاربه، فالفلكي يقوم بجمع ملاحظاته وأرصادة من خلال مجموعة من الفروض التى تعتمد على خياله أكثر ، ثم يقوم بإجراء عملية استنباط رياضى على الفروض التى وضعها بين يديه ويتجه ببصره بعد ذاك إلى السماء ليرى نتائج عملية الاستنباط هل تتفق مع ما لديه من فروض أم لا وهكذا يستمر فى عملياته مثلما فعل كبلر عند بحثه لمشكلة الحركة فى علم الفلك، وتوصل فى النهاية إلى ما يعرف بالقانون الثالث ومؤداه: " أنه بالنسبة لجميع الكواكب يتناسب مربع الزمن تناسبا طرديا مع مكعب متوسط المسافة من الشمس" [16].

أما الفرض العلمى فهو مرحلة هامة من مراحل البحث تأتى بعد مرحلة الملاحظة والتجربة وتسبق – فى نفس الوقت – صياغة القوانين العامة ومن مميزات الفرض العلمى:-

أ- إمكان تحقيقه تحقيقا تجريبا بطريق مباشر أو غير مباشر أو تحقيقا من حيث المبدأ.

ب- يتميز الفرض العلمى بقدرته على تفسير الوقائع بأشياء تدخل فى نطاق المعرفة التجريبية لا بأشياء خرافية أو خارقة للطبيعة أما وظيفة الفروض فقد حددها الباحثون فى النقطتين الآتيين [17]:-

أ- الكشف عن القوانين الثابتة، ويطلق عليها فروض من الدرجة الأولى.

ب- تستخدم لبيان مدى الصلة بين مجموعة من القوانين والتحقق والتثبت من صحتها، ويطلق عليها فروض من الدرجة الثانية.

([16]) د/ ماهر عبد القادر، مصدر سابق، ص ص 79- 83.

([17]) د/ محمد فتحى الشنيطى ، مصدر سابق ص ص 139- 140.

أما شروط الفرض العلمى فقد حددها الدكتور محمد فتحى الشنيطى فى كتابه المذكور فى النقاط التالية (18) :-

أ- يجب أن تنبثق الفروض العلمية من واقع الملاحظات والتجارب.

ب- يجب أن تخلوا الفروض من التناقض.

جـ- يجب أن تتفق الفروض مع الحقائق العلمية الثابتة والتى سبق واستقرت.

د- يجب صياغة الفروض صياغة واضحة لاغموض فيها ولالبس.

هـ- يجب الاقتصاد فى عدد الفروض والبعد عن المغالاة.

و- يجب أن تكون النتائج المستنبطة من الفروض متفقة والوقائع.

ز- يجب أن تسمح الفروض باستخراج نتائج يمكن اختبارها بالخبرة الحسية.

3- تحقيق الفروض:

بعد أن تخضع الظاهرة أو الظواهر المراد دراستها للملاحظة العلمية الدقيقة، وبعد أن تخضع لفرض ما أو عدد من الفروض التى يضعها الباحث أمام عينيه يبدأ فى تمحيصها أو التحقق من صحتها أو من كذبها اعتماد على منهج مزدوج أحد وجهيه سلبى ويتمثل فى استبعاد الفروض التى لاتتفق يقينا مع الحقائق المسلم بها من قبل أو القوانين الثابتة، كما يتصل به ما يسميه كلود برنار " برهان الضد " أي أن نأتى ببرهان مضاد على الحالة التى

([18]) د/ محمد فتحى الشنيطى ، ص ص 141- 143.

د/ محمود زيدان ، ص 51.

أثبتناها إن أمكن . أما الوجه الاخر فهو إيجابى حيث نقوم بإثبـــات صحـــة الفرض فى كل الأحوال المتغايرة الممكنة[19].

بعد أن تثبت صحة الفرض تبدأ عملية التجربة أو التجريب بـــالمعنى الدقيق حيث يقوم الباحث ببحث العلاقة وبيان الرابطة بين حـــالات جزئيـــة تؤكد فى حال تطابقها مع ما وصلنا إليه من نتائج سلامة عملية التحقق مـــن صدق الفرض ووصوله إلى مرتبة القانون وذلك باستخدام الطرق الاستقرائية كما وضعها جون سيتوارت مل وهى طرق مباشرة تعتمد علـــى الملاحظـــة والتجربة (كما سنتبين ذلك من البند ثانيا من هذا الفصل).

ولقد تطور مفهوم " منهج التحقيق" Verifiction (من اللفظ اللاتيـــن Verus بمعنى حق، يقيني و Facere بمعنى عمل أو فعـــل) وهـــو أحـــد أساليب اختبار صحة الفروض والنظريات كذلك. وقد أدخل هذا المصطلـــح فى الفلسفة عامة وفلسفة العلوم خاصة فيلســـوفا الوضعيـــة الجديـــدة New Positivism فتجنشتين وشليك، اللذان طرحاه في صورة مبـــدأ " إمكانيـــة التحقق" باعتباره أسلوبا شاملا فى تحديد معقولية الأقوال العلمية. وينص هـذا المبدأ على أن الأحكام العلمية لايكون لها معنى، وبالتالى، لايمكن أن نصفـها الصدق أو بالكذب، إلا إذا كانت تنتج من معطيات حســـية أو مـــن أحكـــام صادرة عن التجارب والقياسات الفيزيائية[20].

وبعد ذلك نادى به الفيلسوف الإنجليزى المعاصر " ألفريد جيلز إيـــر" Alfred Jeals Ayer (1910 –   ) وقال بأن التحقيق التجريبى لقضايا العلم أكثر صعوبة وتعقيدا مما تصوره الاستقراء التقليدى، ويـــرى إيـــر أن القضية التجريبية إنما هى بمثابة فرض ينتظر التحقيق، وتحقيق مثـــل هـــذا النوع من القضايا ليس سهلا كما تصوره كل من فرنسيس بيكـــون وجـــون

([19]) د/ محمد قاسم ، مصدر سابق ، ص 42.

([20]) المعجم الفلسفى المختصر ، سبق ذكره، ص 113.

سيتوارت مل[21]. ويصيغ أير مبدأه بعد أن عدله فى الطبعة الثانية من كتابه " اللغة والصدق والمنطق" (الطبعة الأولى 1936) بقوله:

" يمكن لقضية ما أن تتحقق تحقيقا مباشرا إذا كانت هى ذاتها إما قضية ملاحظة أو إذا ارتبطت مع قضية ملاحظة

" يمكن لقضية ما أن تتحقق تحقيقا مباشرا إذا كانت هى ذاتها إما قضية ملاحظة أو إذا ارتبطت مع قضية ملاحظة أخرى فيلزم عنها قضية ملاحظة لاتشتق من تلك المقدمات من تلك المقدمات الأخرى وحدها"[22].

ثانيا: رواد الاستقراء التقليدي

تناولت فى الفصل الثالث من هذا الكتاب رواد الاستقراء التقليدى الحقيقيين فى المشرق العربى الإسلامى وضربت مثلا باشين منهما هما جابر بن حيان والحسن بن الهيثم، وبينت فضلهما على الحضارة الإنسانية جمعاء وليس فقط على مفكرى الشرق.

وفى هذا الفصل، وبعد استعراض مراحل الاستقراء التقليدى من ملاحظة تجربة، وفرض الفروض وأنواعها ووظائفها وخصائصها، وتحقيق الفروض بالمعنى التقليدى والمعاصر، فسوف القى الضوء وقد ألقاه من قبل أساتذة إجلاء على رواد الاستقراء التقليدى فى الغرب وهم على الترتيب: روجر بيكون، وفرنيس بيكون، وأسحق نيوتن، وديفيد هيوم، وجون ستيوارت مل.

([21]) لمزيد من المعلومات أحيل القارئ الكريم إلى كتاب د / محمود زيدان ، الاستقراء والمنهج العلمى، الفصل التاسع، وكتاب د/ حسين على، فلسفة هانز ريشنباخ، دار المعارف ، القاهرة، 1994، ص 91 ومابعدها.

([22]) ألفريد جيلز أير، المسائل الرئيسية فى الفلسفة ، ترجمة د / محمود فهمى زيدان ، المجلس الأعلى للثقافة، القاهرة، 1408هـ ، 1988م ، ص 42، من الترجمة وفى الأصل الإنجليزى ص 27.

روجر بيكون

1294 -1214

اهتم روجر بيكون Roger Bacon بالعلوم التجريبية بجانب الفلسفة واللاهوت والسحر والتنجيم، ومن الطبيعى أن يهتم بأرسطو ممثل المنهج العلمي فى الفكر اليونانى فى العصر الهلينى فكتب روجر بعض الشروح على طبيعيات أرسطو، وكذلك ما بعد الطبيعة، وعلى كتاب أبروقلوس " العلل".

ومن كتبه الهامة " الكتاب الأكبر " Opus Magnus وكرس الجزء الأكبر فيه للعلم التجريبى Scientia Experimentalism، ويضم الكتاب سبعة أقسام هى 1- أسباب أخطائنا 2- العلاقة بين الفلسفة والعلوم وبين اللاهوت 3- علم اللغة 4- الرياضيات 5- علم المناظر أو البصريات. 6- العلم التجريبى. 7- الفلسفة الخلقية. وله كتاب بعنوان " الكتاب الأصغر " تناول فيه بحثا فى الكيمياء بالإضافة إلى بعض موضوعات كتباه الأول، ثم كتاب " الكتاب الثالث" كرر أقوله السابقة بالإضافة إلى بعض المسائل العلمية الجديدة وأخيرا كتاب " موجز دراسة اللاهوت " [23].

ولقد استفاد روجر بيكون من العلم والفلسفة اليونانية، كما أخذ عن العرب علمهم ومنهجهم الاستقرائى التجريبى، إلا أن تأثير الكنيسة فيه كان عظيما فطبع كتبه ومؤلفاته بطابع لاهوتى لا دخل للعلم به، فضلا عن تأثره بالجو العام السائد فى أوروبا حينئذ فخلط بين عمله الفلسفى والعلمى واللاهوتى ومسائل التنظيم مما جعل تأثيره فى مجال العلم والمنطق ضعيفا،

([23]) يوسف كريم، تاريخ الفلسفة الأوروبية فى العصر الوسيط، دار المعارف مصر الطبعة الثالثة، القاهرة، بدون تاريخ، ص148.

حتى أن بعض الدراسات المنطقية تسقطه من حسابها وتشير إلى فرنسيس بيكون باعتباره بداية الاستقراء التقليدى الحقيقى فى أوروبا.

واهتم روجر بيكون بالتجربة حيث استشعر أهميتها من قراءاته لكتب ابن سينا خاصة فى مجال الطب ولكتاب الحسن بن الهيثم " المناظر" وكان روجر ينقد أساتذة باريس لعدم الاهتمام بالتجربة وصرح بأن هذا التقصير بسبب جهل المثقفين بجميع أسرار العلم تقريبا، ولكن ذلك لم يمنعه من أن يدعو أستاذه بيير دى ماريكور الفرنسى " رب التجارب" لأنه أظهر اهتماما جليا بالتجربة على عكس ما هو سائد فى جامعات باريس فى ذلك الوقت، وذلك لتصحيح الأخطاء فى العلوم(24).

ويمكن حصر المنهج العلمى عند روجر بيكون إذا نظرنا فى وسائل المعرفة التى حددها فى ثلاث هى النقل والاستدلال والتجربة، أما النقل فلا يولد العلم ما دام لايعطينا علة ما يقول، وأما الاستدلال فلا نستطيع أن نميز به القياس البرهانى من القياس المغالط إلا إذا أيدت التجربة نتائجه، فهى التى تظهره للعيان، ولهذا رتب بيكون العلوم على النحو التالي: الرياضيات، فالعلوم الطبيعية، فالفلسفة، فالأخلاق، فاللاهوت أو الحكمة الكلية التى تلتقى فيها جميع العلوم.

ترتبط الرياضيات بالمنطق لأنها فن البرهان الذى يعتمد على مبادئ المنطق أو الأصول، ونتائج العلم وبرهان المنطق هما علة العلوم التى لايمكن أن نفهمها بدون هذا البرهان ومبادئ المنطق وأصوله، كما يرى بيكون أن الرياضيات تتسم بالوضوح بسبب استخدامها للتجربة على نحو ما من الأنحاء، وتميل الحواس إلى الأعداد والأشكال فتجعلها محسوسة، وتعتبر التجربة فى الرياضيات ناقصة حتى تكتمل تجربة ظاهرة ملموسة ومحسوسة

---

(24) نفس المصدر ، ص 139.

حتى يتولد فى نفوسنا اليقين الذى يعتبر أقوى من يقين الاستدلال و"الاستدلال يلزم فقط بتسليم النتيجة، والتجربة تقنع بصحتها. والبرهان الذى يقول أرسطو أنه يولد العلم، يجب أن يفهم على أنه البرهان المقترن بالتجربة، لا مجرد البرهان[25].

ولكن ما هى وظيفة التجربة كما حددها روجر بيكون؟

حدد روجر للتجربة وظيفتان هما" تحقيق النتائج التى تصل إليها العلوم بالاستدلال، واستكشاف حقائق جديدة لم تكن معروفة من قبل، تمكن من قيام علم جديد قائم بذاته، يعرف باسم " العلم التجريبى " Scientia experimentatlis" وهكذا ظهر هذا الاسم الجديد على أوروبا لأول مرة ولايزال يستخدم حتى يومنا هذا للدلالة على ماكان يقصده بيكون منذ مئات السنين ويساعدنا هذا العلم على السيطرة والتحكم فى الطبيعة وظواهرها وميز بين التجربة الخارجية وهى أساس العلم التجربة وبين التجربة الداخلية (الباطنية) وهى نوع من الإشراق الواجدانى للوصول إلى معرفة حقائق البرهان.

أما وسيلة العلم التجريبي، فهى الاستقراء بمعنى الملاحظة ثم إجراء التجارب للتحقق من استقرائنا للوصول إلى حكم كلى أو قانون كلى .. أما الفرق بين التجربة العادية أو الساذجة والتجربة العلمية فهو أن الأولى تستعين بالحواس فقط والاستدلال النظرى، بينما تضيف التجربة العلمية الآلات مثل المجهر والأنابيب وأدوات التشريح والمنظار وأيضا الكرة والمزولة والاسطولاب فى علوم الفلك والطب والتشريح .. وهناك علاقة تخيلية بين الملاحظة والعقل الذى يعمل على مساعدة الطبيعة بالفن، ذلك أن " المجرب يطهر ويقطر ويحرق ويحلل وينوع تجاربه " إلى ما لانهاية " لكى

---

(25) نفس المصدر ، ص 141.

يضاهى بين مختلف الحالات التى تحدث فيها الظاهرة الواحدة، فـــإذا كـــان يبحث عن علة قوس قزح Rainbow على سبيل المثال قارن بين ظـــهوره على البلورات وظهوره على سطح المياه المتدفقة من الطواحين" [26].

ولقد عدد روجر بيكون فوائد العلم فى مجال التطبيقات المختلفة مثـــل إيجاد حمامات ساخنة مصابيح تضئ باستمرار ومواد ملتهبة تهلل الجيـــوس ومرايا عادية وماريا حارقة وآلات توفر للإنسان الراحة والسعادة .. سفن .. طائرات..أدوات منزلية .. آلات رافعة .. وجسور تقام دون أعمدة .. الخ.

وبهذا ساهم روجر بيكون فى دعم العلم التجريبي، وتنبأ بمستقبل العلم التجريبي ورسم لأوروبا طريق السيادة على العالم بالعلم وأصوله ومناهجه لا بالجهل والتفاؤل الكاذب والنوم فى أحضان التاريخ.

ويرى جورج سارتون أننا نعطى روجر قيمة أكبر مما يستحق، فهو لم يقم فعلا بإجراء تجارب كثيرة، بل أن تجاربه محدودة لأنه لم يفـــهم حقيقـــة المنهج التجريبي الذى أخذه عن العرب، فضلا عن جعله العلـــم التجريبـــى خادما لمسائل لاهوتيه، فالكيمياء ليست مجرد علم نظرى بالمعادن، بل هـــى علم غايته تحويل المعادن الرخيصة إلى معادن نفيسة خاصة الذهب، وبالنسبة لعلم الفلك زعم أن التنجيم هو سبيلنا إلى معرفة لقوانين الأجســـام الســـماوية لتعديل أخلاق الشعوب، وتجعلنا معرفة أسرار الطبيعة نتفادى المصائب، هذا بالإضافة إلى إيمانه بالسحر وجعل له دورا فى التجربة العلمية[27].

([26]) نفس المصدر ، نفس الموضع.

([27]) د/ محمد قاسم، بدتراند رسل، ص 38.

فرنسيس بيكون

1626 -1561

فرنسيس بيكون Francis Bacon فيلسوف انجليزى غريب الشخصية، فقد جمع فى شخصيته بين الملاك والشيطان بين رجل العلم والفلسفة وبين الخسة والنذالة وحب الشهوات، نقد العقل وقدّم لنا منهجا علميا ساعد فى تقدم العلوم وازدهار الحضارة.

ولد فرنسيس بيكون فى لندن ولم يحظ بإجازة علمية من جامعة كمبردج التى التحق بها عام 1573 لأنه كان يكره تدريس العلوم على مذهب أرسطو والمدرسين، رحل إلى باريس واشتغل فى السفارة الإنجليزية، ثم عاد إلى لندن بعد ست سنوات إثر وفاة والده ودرس الحقوق واشتغل محاميا ومعلماً. استغل قربه من بلاط الملكة ثم الملك بعد ذلك لكى يغدر بأصدقائه، اعترف بحصوله على رشوة واختلاس أموال الدولة، ولم ينقذه من السجن غير الملك، ولكنه فقد اعتباره، وخسر احترام الناس له.

أما فى مجال العلم فقد كان يجهل فضل كبلر وجاليليو كوبرنيقوس، واعتقد بالسحر الطبيعى، وبالكيمياء القديمة وبالتنجيم ، وكانت جملة أفكاره قديمة منقولة عن الرواقية والأفلاطونية الجديدة، إلا أنه يحمد له نفاذه إلى ماهية العلم الاستقرائى بفضل ما وصله ووصل أوروبا من علوم العرب المسلمين وأفكارهم وكتبهم. كتب رسالة بعنوان " فى تقدم العلم" علم 1605، ثم الأورجانون الجديد Novum Organum أو " العلامات الصادقة لتأويل الطبيعة" 1620. ثم فصل الرسالة الأولى، أصدرها بعنوان" فى كرامة العلوم

ونموها " ونشرها فى كتاب عام 1623، وله مؤلفات أخرى فى مجال السياسة بعنوان" اطلنتس الجديدة" و" أحكام القانون عام 1599[28].

نقد فرنسيس بيكون العقل ووصفه بأنه أداة تجريد وتصنيف ومساواة ومماثلة، إذا ترك على سجيته انقاد لأوهام العقل الأربعة، وهى: 1- أوهام القبيلة (التعميم) 2- أوهام الكهف (علم الفرد الذاتى) 3- أوهام السوق (اللغة بألفاظها العامة والغامضة) 4- أوهام المسرح (النظريات المتوارثة)، وتعرف هذه الأوهام بالجانب السلبى التى أشار إليها فى كتابه " الأورجانون الجديد". وقبل أن أشير إلى الجانب الإيجابى أفسر هذه الأوهام بشئ من التفصيل مع الإيجاز[29].

أ- أوهام القبيلة أو الجنس

وتشير إلى أن لدى الناس ميلا إلى التسرع فى التعميم بما يناسب أهواءهم بالإضافة على تعود الذهن البحث عن العلل الغائية فى العالم الطبيعى، ومصدر هذا التعود فى رأى " بيكون " هو أن الغائية ذات مصدر إنسانى، ونرتكب الخطأ حين نسقطها على الطبيعة.

ب- أوهام الكهف

وهى عيوب لاترجع إلى الطبيعة البشرية عامة بقدر ما ترجع إلى الفروق والخصائص الفردية سواء كانت فطرية أو مكتسبة.

جـ- أوهام السوق

وتنتج عن الألفاظ والجمل التى تستخدم فى غير مدلولاتها أو أماكنها، فتغير التفكير. كما تنتج عن استخدام الألفاظ الغامضة التى لاتصف شيئا

([28]) يوسف كرم، تاريخ الفلسفة الحديثة ، دار المعارف بمصر، الطبعة السادسة 1979، ص 45.

([29]) د/ محمد قاسم، ص 45.

محددا، وواجبنا فى هذا المجال تحرى الدقة فى استخدام اللغة الخاصة بالبحث العلمى.

د- أوهام المسرح

وتنشأ نتيجة الاعتقاد فى صدق الفلسفات القديمة بما تحويه من نظريات فاسدة، ويؤكد فرنسيس بيكون ضرورة الكف عن تحصيل تلك الفلسفات لما تحويه من مغالطات.

ويعتبر منهج الاستبعاد Method of Elimination هو الإضافة الجديدة التى أضافها بيكون لمنهج الاستقراء العلمى والتجريبى، ويقصد به معنيين: الأول نستبعد القانون العام الذى وصلنا إليه ولم يدته ملاحظات سابقة حين تظهر لنا ملاحظة أو حالة جزئية واحدة تتنافر والقانون مهما تعددت الحالات المؤيدة الموجبة والثانى، أن نؤيد القانون العام بإثبات أن كل القوانين أو النظريات المناقضة له باطلة.

وافترض بيكون أن ما نحاول اكتشافه من قوانين تعذ قوانين ربط بين الطبائع المنتجة (العلل) وبين الطبائع المستنتجة (المعلولات) ويهدف العلم إلى معرفة العلل Couses، وبالتالى فإن العلة ترتبط دوما بمعلولها حضورا وغيابا.

أما الجانب الآخر من منهج بيكون الإيجابى فهو " تصنيف الوقائع" Classification of Facts[30].

تأتى مرحلة تصنيف الوقائع بعد جمعها عن طريق الملاحظة وقد وضعها بيكون فى قوائم ثلاث تضمها، وضربا لنا مثلا بعلة الحرارة، ويمكن أن تكون قوائم الحضور البيكونية على النحو التالي:

([30]) نفس المصدر، ص 46.

قائمة الحضور:

نسجل فيها كل الأمثلة التى تثبت وجود الحرارة بها مع مراعاة أن تكون هذه الأمثلة متنوعة ومتعددة إلى أبعد حد، وأن تكون معروفة لنا يشبه بعضها البعض حيث أنها أمثلة لطبيعة واحدة، وقد سجل بيكون سبعة وعشرين حالة لوقائع مختلفة مثل أشعة الشمس والصواعق والاحتكاك وغيرها.

قائمة الغياب:

سجل فيها بيكون أمثلة مقابلة للأمثلة التى جاءت فى قائمة الحضور والأمثلة هنا تشير إلى غياب الظاهرة المراد تسجيل حضورها وغيابها مثل الحرارة، وأعطى أمثلة عليها مثل ضوء القمر والكسوف والكواكب وغيرها.

قائمة التفاوت فى الدرجة

سجل فيها بيكون الأمثلة التى تصدر منها حرارة بدرجات متفاوتة مثل تفاوت حرارة الشمس فى ساعات مختلفة من النهار، وتفاوت اللهب فى درجة حرارتها، بالإضافة إلى تفاوت درجة الغليان من سائل إلى آخر.

لقد أراد بيكون من " الأورجانون الجديد" أن يكون أداة لتوسع سلطاننا على الطبيعة، فمهمة الاستقراء استخلاص الصور باستبعاد ماعداها، ويخطئ من يأخذ بمنهج الاستقراء إذا اكتفى بالملاحظة دون إجراء التجارب، ولتفادى هذا الخطأ أو النقص، ولكى نصل العلم بالصور المطلوبة نقوم بعمل الآتى كما يقول بيكون:-

أ- تنويع التجربة (بتغيير المواد وكمياتها وخصائصها).

ب- تكرار التجربة (مثل تقطير الكحول الناتج من التقطير الأول).

جـ- مد التجربة (تكرار التجربة مع تعديل المواد).

د- نقل التجربة (نقلها من الطبيعة إلى الفن " المعمل " كايجاد قـــوس قزح فى مسقط ماء).

هـ- قلب التجربة (أي عكسها فإذا بدأناها من أسفل الى أعلى نبــــدأ هامرة أخرى من أعلى إلى أسفل).

و- إلغاء التجربة (أي طرد الكيفية المراد دراستها، بمعنـــــى تنــوع أوساط جذب المغناطيس للحديد).

ز- تطبيق التجربة (أي استخدام التجارب لاكتشاف خاصية نافعة).

ج- جميع التجارب (أي الزيادة فى فاعلية مادة ما بالجمع بينها وبيــن فاعلية مادة أخرى، مثل خفض درجة تجمد الماء بالجمع بين الثلج و النطرون" ملح البارود".

ط- صدق التجربة (إجراء تجربة جديدة لم تجر بعد ثم النظـــر فـــى نتيجتها).

و هكذا فهم فرنسيس بيكون الاستقراء بأنه منهج يبين صور الكيفيــات، فى حين أن الاستقراء الحديث يعنى تعلق ظاهرة بأخرى " قـــانون طبيعـــى" وبهذا يكون فرنسيس بيكون حالة انتقال بيـــن الفلســفة القديمـــة و الفلســفة الحديثة[31].

ويقول بول موى أن بيكون وصف العمل الذى يجب على العالم القيــام به فى بحثه عن (السبب الحقيقى) Vera cause وصفا رائعا ، وبلغة طريفة حافلة بالتشبيهات و الصور ، فهناك أولا ما يطلق عليه اسم " صيد بـــان" Pan وهو الجمع المنهجى للتجارب العظيمة التنوع، التى يجب على العالم إجراؤها أو جمعها. وعلى العالم أن " ينوع " التجربة، ومعنى ذلك أن يستخدم الوسائل

([31]) يوسف كرم، الفلسفة الحديثة، ص ص 49- 50.

يستخدم الوسائل التى تحددها الآراء التقليدية، ولكن بحيث يهدف من استخدامها إلى الوصول إلى نتائج آخرى: فيستخدم المرايا القوية لا فى تركيز ضوء الشمس بل ضوء القمر، أو تركيز الحرارة فى مصدر أرضى(32).

وقد أثنى ديكارت على بيكون، الذى كان أسبق منه، واعترف له بفضل التوجيه والابتكار فى المنهج الذى يمكن من إجراء تجارب نافعة، فقال: " ليس لدى ما أزيده فى هذا الموضوع على ما كتبه فيرو لاموس (وهو الاسم الذى كان يطلق على بيكون، الذى كان لوردا لفيرولام Verulam)(33).

وعلى الرغم من ذلك فلم يمنع هذا الاطراء ديكارت من محاولة تقديم منهج جديد للإنسانية تمثل فى كتابه " مقالا عن المنهج" Discours de la Methode.

وأخيرا نقدم النقد الذى ساقه لنا بول موى فى حتابه (المنطق وفلسفة العلوم) حيث يقول:-

" على أن منطق بيكون يفتقر إلى أمرين: فهو أولا لم يوضح على الإطلاق أن كشف " التركيب الدقيق" أو العملية الكامنة" هو نتيجة استدلال ينبغى تبريره منطقيا. وبعبارة أخرى، فالمشكلة المنطقية للاستقراء لم تطرأ على ذهنه، ثم أنه لم يوضح بجلاء تلك الفكرة الأساسية، وهى أن هذه النتيجة هى فرض، وكلمة فرض هذه تنطوى على معنيين. فالفرض تخمين، وهو لايعدو أن يكون احتماليا وغير يقينى. ثم إن الفرض مبدأ، يستخلص الاستنباط منه نتائج يجب التحقق من صدقها بطريقة تجريبية" (34).

---

(32) بول موى، مصدر سابق ، ص 227.

(33) Lettre de 1630 a Mersenne, t. I de le'dition Asam et Tannery, P. 195.

(34) بول موى ، ص ص 228- 229.

اسحق نيوتن

1727 -1642

يعتبر اسحق نيوتن Isaac Newton عالما طبيعيا شهيرا تخرج من جامعة كمبردج وعمل استاذا بها، وكان لمنهجه العلمى ولمكتشفاته أثرها العميق فى الفلسفة، وكانت له فلسفة خاصة تركت هى الأخرى أثرا. وجاء اكتشافه للجاذبية مؤيدا للمذهب الآلى فى الطبيعة وموطدا للثقة فى المنهج الرياضى، فقد دل على مبدأ يفسر تماسك أجزاء الطبيعة، ووضع قانونا كليا استخرج منه بالقياس نتائج متفقة مع التجربة. على أنه إذا يقول بالجاذبية يعلن أنه لايزعم بهذه التسمية تعيين طبيعة القوة التى تقرب جسما من جسم أكبر ، وهذه نقطة جديرة بالملاحظة، فإنها تعنى أن العلم الآلى يلتقى مع الظواهر ولكنه لايدعى تفسيرها[35].

وينظر الباحثون إلى كل من جاليليو ونيوتن باعتبارهما يمثلان مرحلة وسيطة بين الاستقراء التقليدي والمنهج العلمى المعاصر، وقد وجها جل اهتمامهما لتخليص المناهج والدراسات العلمية من المفاهيم الفلسفية المتيافيزيقية السائدة التى ورثها الفكر الإنسانى من ميراث الفكر اليونانى القديم وخاصة ميراث فلسفة أرسطو، أما نيوتن فقد ترك لنا مؤلفين هامين هما " المبادئ الرياضية للفلسفة الطبيعية" (1687) و" البصريات " (1704)، وأضاف نيوتن لخطوات المنهج العلمى استخدامه للاستدلال الرياضى فضلا عن تصوره للاستقراء التقليدى.

([35]) يوسف كرم ، الفلسفة الحديثة ، ص 154.

وأسوف هنا النص الذى أورده الدكتور محمود زيدان من كتاب نيوتن " " المبادئ " لنتبين من خلاله موقف نيوتن العلمى بوجه عام وموقفه من الفروض بوجه خاص:-

" لقد فرغنا من تفسير ظواهر السماء والبحار بقوة الجاذبية، ولكنا لم نحدد بعد علة تلك القوة. من المؤكد أنها تصدر عن علة كائنة فى أعماق مراكز الشمس والكواكب دون أن يعترى تلك الجاذبية نقص فى قوتها لا طبقا لكمية سطوح الجزئيات التى يؤثر عليها " كما تفعل العلل الميكانيكية عادة) وإنما طبقاً لكمية المادة الصلبة التى تحويها، إنها تنشر قوتها فى كل جانب فى مسافات هائلة، وتتناقص دائماً كلما تضاعفت المسافات .. ولكننى لم أكن قادراً على اكتشاف علة تلك الخصائص للجاذبية من الظواهر، وأنا لا أكوّن فروضا Hypotheses non Fingo، لأن مالم يكن مستنبطا من الظواهر إنما هو فرض، وليست للفروض مكان فى الفلسفة التجريبية سواء كانت الفروض ميتافيزيقية أو فيزيقية، سواء كانت فروضاً عن كيفيات خفية مجهولة Occult qualities أو عن صفات ميكانيكية، فى تلك الفلسفة تستنبط القضايا الجزئية من الظواهر ، ثم نجعلها قضايا عامة بالاستقراء، وقد اكتشفت بهذه الطرق خواص مثل عدم قابلية الأجسام للنفاذ وحركاتها وقوتها الدافعة وقوانين الحركة والجاذبية، وإننا قانعون بمعرفتنا أن الجاذبية موجودة فى الواقع وأنها تؤدى دورها حسب قوانين شرحناها، وأنها تفسر كل حركات الأجرام السماوية والبحار" (36) .

ويتبن لنا من النص السابق أن نيوتن لم ينكر الفروض لعلمه بأهميتها، أما الذين يأخذوا الكلمات بظاهرها فهم كمن يقرأ " ولاتقربوا الصلاة" ثم

---

(36) د/ محمود زيدان ، الاستقراء والمنهج العلمى، ص ص 53- 54 عن:
Newton Isaac, The Mathematical Principles of Natural Philosophy, Trans. By A. Motto, 3 Vols, Edition, 1803 PP. 313- 314.

يتوقف، الفروض المنكرة هى الفروض الميتافيزيقية التى لا تقوم على أساس المشاهدة و التجربة، و الفروض الفيزيقية لما تنطــوى عليــه مــن صفــات ميكانيكية. و هذان النوعان من الفروض هــى فــروض أرســطو المتعلقــة بالكيفيات الخفية المجهولة التى لاندركها فى الخــبرة أو التجربــة، وكذلــك فروض ديكارت الفيزيقية مثل فرض الدوامات الهوائية و الأرواح الحيوانيــة، و هى لاتقوم على أساس من التجربة و لاتوصف بصدق أو بكذب. أما الســياق الذى يذكر فيه نيوتن إنكاره للفروض فهذا إنكاره افتراض علة لخصـــائص الجاذبية ، وسمح نيوتن بأنواع أخرى من الفروض مرتبطة بالنظام الطبيعى، أشار إليها فيما أسماه (قواعد البرهنة فى الفلسفة) نذكرها فيما يلي[37] : -

القاعدة الأولى:

يجب ألا نسمح بعلل للأشياء الطبيعية أكثر من العلل التى تكون صادقة وكافية لتفسير ظواهر تلك الأشياء.

القاعدة الثانية:

يجب أن نعين قدر المستطاع لنفس الآثار الطبيعية نفس العلل.

القاعدة الثالثة:

صفات الأجسام صفات كلية تنطبق على كل جسم موجود، و هى تلــك الصفات التى لاتسمح بزيادة أن نقصان فى الدرجة و التى لوحظ أنها تنتمــى إلى كل الأجسام فى حدود تجاربنا.

القاعدة الرابعة:

ينبغى أن نبحث فى الفلسفة التجريبية عن القضايا التى نصــل إليــها باستقراء عام من الظواهر بكل دقة أو صدق تجريبى، بالرغم من أي فـوض

([37]) نفس المصدر، ص ص 54- 55.

يمكن تخيله معارضا لتلك القضايا، إلى أن يحين الوقت الـذى تحـدث فيـه ظواهر الجديدة. يجب علينا اتباع تلك القاعدة حتى لايفسد منهج الاستقراء باستخدام الفروض.

ومن القواعد يتبين لنا أن نيوتن يصادر على العلية واطراد الحوادث فى الطبيعة (موضوع الفصل القادم) وهما فرضان اعتقد فيهما الاستقرائيون التقليديون وأن البحث العلمى لايتم بدونهما، كذلك لم ينس نيوتن إثبات أهمية الاستدلال الرياضى فى منهج البحث العلمى إلى جانب أهمية الملاحظة والفروض وعلى هذا الأساس يمكن إيجاز تصور نيوتن للمنهج العلمى فى الخطوات الآتية[38]:-

أ- اتخاذ العلية والاطراد مبدأين أساسيين تخضع لهما ظواهر الطبيعة.

ب- الملاحظة والتجربة سبيلنا إلى تحديد خصائص الظاهرات التى تختلف فيما بينها اختلافا كميا.

جـ- افتراض فرض يفسر تلك الخصائص.

د- استخدام الاستدلال الرياضى الذى يمكننا عن طريقه أن نعبر عن تلك الاختلافات تعبيرا يعيننا على تطوير البحث فى تلك الخصائص.

هـ- إجراء التجارب الدقيقة التى بواسطتها يمكننا تحقيق تلك النتائج الرياضية على حالات جديدة.

و- إذا لم توجد ظاهرات جديدة تعارض تلك الفروض المدعمة تدعيما رياضيا كانت الفروض صحيحة. أما إذا حدث فى المستقبل أي استثناء لفروضنا فإننا حينئذ نعلن فروضنا هذه مع الإشارة إلى تلك الاستثناءات.

([38]) نفس المصدر ، ص ص 56- 57.

ديفيد هيوم

1776 -1711

الاستقراء هو ذلك الضرب من ضروب الاستدلال، الذى يكشف لنا عن قانون عام، أو يبرهن عليه، كما يقول وليم دونالد، فالمنهج المتبع فى العلوم الطبيعية يستند فى أساسه إلى الاستقراء الذى ينتقل من قضايا جزئية تشير إلى ما نلاحظه من وقائع جزئية، إلى نتائج كلية تتضمن وقائع أو ظواهر سوف تحدث فى المستقبل. والاستدلال بهذا المعنى يعتبر أداة المعرفة التنبؤية Predictive Knowledge فضلا عن تضمنه لمبدأ اطراد الحوادث فى الطبيعة، بمعنى أنه يوجد عدد من القوانين الثابتة فى الطبيعة التى كانت ومازالت وسوف تعمل مادام الكون موجودا ومستمرا، وعلى الرغم من ذلك فإن نتائج الاستقراء نتائج احتمالية، غير يقينية، ظنية، ومثال ذلك نظرية نيوتن فى الجاذبية صدقت فى وقتها وذاعت بين الناس ولكن تم تعديلها لجهله بقانون النسبية الذى اكتشف أنيشتين، فنظرية نيوتن صادقة فى كوكبنا وكواكب المجموعة الشمسية ولكنها لا تصدق خارجها، أو يتم تعديلها وفقا لتطور الأفكار وظهور قوانين جديدة تلغيها أو تعدلها أو تصنيف إليها.

وقد نشأت مشكلة الاستقراء The Problem of Induction عندما قام ديفيد هيوم(*) David Hume بفحص الأسس التى يقوم عليها

(*) يعتبر ديفيد هيوم رائد المذهب التجريبى أو قمته التى بلغها على يديه، درس الفلسفة، ولكن أسرته ارادت له دراسة القانون فدرسه، ولكنه لم ينس حب الفلسفة. وسافر إلى فرنسا وهو فى الثالثة والعشرين، ومكث بها ثلاث سنوات يفكر ويحرر ثم عاد إلى إنجلترا، وبعد سنتين نشر مجلدين من كتاب " فى الطبيعة الإنسانية " (1739) الأول فى المعرفة والثانى فى الانفعالات ثم نشر المجلد الثالث والأخير فى الأخلاق (1740). ثم نشر مجموعة مقالات بعنوان " محاولات أخلاقية وسياسية، (1741)، ثم نشر كتاب "

أننا نجد فى مجرى خبرتنا اليومية أن بعض العناصر كالماء والزنبق يتخذ صورا ثلاث : صلبة وسائلة وغازية ، ثم زادت التجارب خبرتنا يقينا بأننا كلما ازددنا دقة فى آلات التسخين والتبريد ، ازداد عدد العناصر القابلة للتحويل ، وبهذا ننتهى إلى التعميم فى الحكم بأن كل العناصر فيها قابلية التحول إلى هذه الصور الثلاث ، ونحن على ثقة من صحة ما انتهينا إليه . ومن هنا تنشأ ما يسمونه : مشكلة الإستقراء ؛ فكيف أمكننا الحكم على مالم يقع لنا فى حدود خبرتنا ؟ إن الإستدلال الإستنباطى ــ فى العلوم الرياضيةــ لا يشكل مشكلة لأن النتيجة محتواه فى المقدمات ، فالأربعة وهى نتيجة متضمنة فى القضية اثنان زائد اثنان أو ثلاثة زائد واحد وهكذا فى سائر القضايا الرياضية(39) .

وبعد هذه الرحلة الطويلة مع الإستقراء اعترف معظم من تناول الإستقراء ومن بينهم رسل ، بوجود مبدأ عقلى لايستمد من الخبرة الحسية ، هو الذى نستند إليه فى تعميم الأحكام العلمية ، فهما كما مخلصين لمذهب التجريبى ، ومهما كنا مؤيدين للإتجاه العلمى ، فإنه لابد من الإعتراف بأن الحكم الذى نصدره على الظواهر ليس حكما تجريبيا خالصا فعلى فرض أن القوانين الطبيعية كانت قائمة فى الماضى بإطراد تام ، فهل لدينا ما يبرر الفرض بأن هذه القوانين ستظل كذلك قائمة فى المستقبل ؟ للإجابة على مثل

=محاولات فلسفية فى الفهم الإنسانى " (1748) ثم عدل عنوانه إلى " فحص الفهم الإنسانى " وله كتب أخرى مثل " تاريخ بريطانيا العظمى" و " محاورات فى الدين الطبيعى " وأخيرا " التاريخ الطبيعى للدين".

(39) أنظر : * د/ محمود قاسم ، المنطق الحديث ومناهج البحث ، الطبعة الرابعة ، الأنجلو ، القاهرة ، 1966 ، ص 297 .

- Williams, Donald, The Ground of Induction
- Jevons, s, principles of science

هذا التساؤل لابد من الرجوع إلى أساس غير تجريبى ، وهو مايسميه رسل "بمبدأ الإستقراء " وهذا المبدأ " قبلى " Apriori ، ويقول رسل فى كتابه " مشكلات الفلسفة " Problems of Philosophy :-

" لابد لنا إما أن نقبل مبدأ الإستقراء على أساس التسليم بصحته ، فنعتبره دالا بنفسه على صدق نفسه ، وإما أن نبحث عبثا عن مبرر يبرر لنا أن نتوقع حوادث المستقبل قبل وقوعها (على أساس خبرة الماضى) [40] .

والسؤال المطروح أمام ناظرينا الآن هو : هل يجوز لنا الحكم بصحة الاستدلال من حوادث الماضى على حوادث المستقبل ، دون الرجوع إلى أى مبدأ عقلى قبلى كمبدأ الإستقراء الذى اقترحه برتراند رسل ، بمعنى هل يمكن أن نعتمد فى أحكامنا الاستقرائية على التجربة الحسية وحدها ، دون الرجوع إلى أى مبدأ لاتكون التجربة الحسية مصدره ؟ .

ويمكن طرح التساؤل بطريقة أخرى فنقول : هل هناك مبرر عقلى يحتم أن تجئ هذه التجربة الجديدة مشابهة للتجارب الماضية ؟

وما المقصود إذن بعبارة " مبدأ عقلى " أو " مبرر عقلى " .

قبل أن أجيب على مثل هذه التساؤلات نرى معا مثلا توضيحيا يقرب المعنى إلى الأذهان :

إذا قال قائل " أن فى القاهرة بضع فئات من الأطباء " فهم السامع العادى كلمة " طبيب " بمعناها المألوف عادة ، وهو شخص يمارس الطب بعد حصوله على شهادة علمية فى الطب " بكالوريوس الطب " ويعمل بعلاج المرضى وقد تنبرى شخص فيقول : بل ليس فى القاهرة طبيب واحد ؛ فنسأله : ماذا تعنى بكلمة " طبيب" ؟ فيجيبنا بجرأة يحسد عليها ، بأنه

([40]) د/ محمود قاسم ، المنطق الحديث ، صص 298 - 299 عن :
Russell, B., Problems of Philosophy, P.100.

الشخص الذى حصل على شهادة علمية فى الطب ويسطيع أن يعالج كل مرض بغير استثناء بحيث لايستعصى عليه شئ ؛ ومثل هذا الشخص لاوجود له . وقد نعتقد أن كل من يعالج المرض وليس بطبيب مثل كبار السن وحلاق الصحة وغيرهم .

فهل يكفى الإعتماد على التجربة الماضية وحدها ، ونعتبرها مبدأ عقليا كافيا للحكم على المستقبل ، " فالذين يقولون أن تجربة الماضى وحدها ليس فيها مبرر عقلى يجيز أن نحكم فى ضوئها على المستقبل ، يريدون بهاتين الكلمتين " مبرر عقلى " ـ صدقا يقينيا فى النتيجة ، أو قل إنهم يريدون بها أن يكون الاستدلال استنباطيا ، نتيجته محتواه فى مقدماته ، وبذلك يستحيل أن نتعرض للخطأ ؛ فإن كان معنى كلمتى " مبرر عقلى " عندهم هو أن يكون الاستدلال استنباطيا ، يقينى النتيجة ، لإحتواء المقدمات عليها ، فواضح أن الاستقراء لايكون فيه " مبرر عقلى " بهذا المعنى ، لأن الاستقراء ليس استنباطيا[41] .

هيوم ومشكلة الاستقراء :

كان ديفيد هيوم هو أول من وضع التساؤل السابق بهذه الطريقة التى عرفت بمشكلة الاستقراء فى كتابه " **مقال فى الطبيعة الانسانية** ، وصاغ الافتراض الذى بدأ به بأن لدينا سببا للإعتقاد بوجود الوقائع التى لا نلاحظها أو نتذكرها فى العادة إذا عرفنا أنها مرتبطة ـ فى صورة قانون ـ بشئ نتذكره أو نلاحظه. ثم قال هيوم فى كتابه " **بحث فى الفهم الانسانى** " أنه يبدو أن تفكيرنا الاستدلالى بشأن أمور الواقع قائم على علاقة العلة بالمعلول، وهذا الحكم مضلل فى أن حجته تنطبق على كل صور الاستدلال التجريبى ولاتنطبق فقط على تلك الصور التى تلجأ إلى مانعتبره علاقة علية ، ثم

([41]) د / محمود قاسم ن ص ص 300 301 .

يحاول هيوم توضيح أن أى استدلال من هذا النوع لايمكن تبريره ، وينتج عن ذلك أننا طالما نتجاوز المعطيات المباشرة للإدراك الحسى والذاكرة فلن نجد سببا وجيها للإعتقاد بصدق أى قضية تجريبية(42) .

مما سبق يتضح أن مشكلة الاستقراء تدور حول أحد أسس الاستقراء المسمى بمبدأ اطراد الحوادث فى الطبيعة أى افتراض أن المستقبل سوف يشبه الحاضر والماضى إذا اتفقت نفس الظروف المحيطة بظاهرة ما فى المستقبل مع تلك الظروف المحيطة بحدوثها فى الحاضر والماضى. ولكى نفهم مشكلة الاستقراء نشير إلى صورة الاستدلال الاستقرائى. فكما ذكرت يتلخص الاستدلال الاستقرائى فى الانتقال من قضايا جزئية تشير إلى وقائع أو ظاهرات أو حوادث موضوع ملاحظتنا أو تجربتنا ونعتبرها مقدمات ، إلى قضايا عامة تتضمن تلك الوقائع أو الظاهرات أو الحوادث وأمثالها ونعتبرها نتيجة وبمعنى يتلخص معنى الاستقراء فى الانتقال من مقدمات تنطوى على الحكم وكل الحالات الجزئية المعبرة عن الظاهرة موضوع ملاحظاتنا أو تجربتنا(43) .

أما مشكلة الاستدلال أو المشكلة القائمة فى الاستدلال فهى انتقالنا من الجزء إلى الكل فى الاستقراء ، فمقدماتنا تشير إلى وقائع كانت موضوع خبرة فعلية أما النتيجة فإنها تشير إلى ماسوف يحدث مما لم يقع تحت خبرتنا بعد . والحكم على هذه النتيجة بالصحة الكلية لأن الحكم على المقدمات الجزئية المندرجة تحت هذه النتيجة الكلية حكم صحيح وإن كان فاسدا من الناحية الصورية . وصدق القضية الجزئية لايستلزم صدق القضية الكلية المتداخلة معها . إننا نعتقد بصدق كثير من القضايا العامة التجريبية مثل النار

---

(42) اير ، المسائل الرئيسية فى الفلسفة ، ص 165 .

(43) د / محمود زيدان ، الاستقراء والمنهج العلمى ، ص 109 .

تحرق ، تتمدد المعادن بالحرارة ، الزرنيخ سام ، وهى نتائج عامة استقرائية وصلنا إليها بعد ملاحظات عديدة حاضرة وماضية تثبت صدقها ، ونميل إلى تصديقها فى حالات مستقبلة[44] .

ولقد ميز ديفيد هيوم بين القضايا المنطقية والقضايا الرياضية من جهة وقضايا الواقع من جهة أخرى : فقضايا الرياضة والمنطق صادقة صدقا مصدقا لا إستثناء فيه وتصور نقيضها مستحيل . أما قضايا العلم والتعميمات الاستقرائية فهى قضايا تجريبية يتوقف صدقها على التحقيق التجريبى لها . ويضرب لنا هيوم مثاله المشهور " الشمس سوف تشرق غدا " قضية تجريبية ، ولكننا يمكن أن نكررها دون أن نقع فى التناقض ، لأن القضية " الشمس سوف لاتشرق غدا " ليس أقل قبولا لدى العقل من الأولى ، إننا نميل إلى الإعتقاد فقط بأن الشمس سوف تشرق غدا إرتكانا إلى عادة عقلية بتوقع الشروق فى الغد قياسا على الماضى . ولكن ليس فى إحتمال عدم الشروق إهدار لقوانين الفكر ـ الشمس قد لاتشرق غدا لاتتضمن تناقض العقل مع ذاته . ولادليل إلى مايبرر اعتقادنا سوى افتراض مبدأ اطراد الحوادث الذى يمكن أن يوقعنا فى الدور المنطقى [45] .

والخلاصة : لايمكننا إثبات مبدأ اطرد الحوادث فى الطبيعة إثباتا تجريبيا من الخبرات الماضية والحاضرة ، لأن الوسيلة الوحيدة لإثباته هو أن ننتظر المستقبل لتؤيده الوقائع ، ولكن فى هذا الانتظار نفترض مانريد إثباته.

وقد حاول ماكلندون H.J.Mclendon أن يجيب عن تساؤل هيوم ، وأن يساعده فى حل مشكلة الاستقراء فى مقال له بعنوان " هل أجاب رسل على هيوم ؟ Has Russell Answered Hume ? نشره فى المجلة

([44]) نفس المصدر، ص 109 - 110 .

([45]) نفس المصدر ، ص 112 .

الفلسفية The Journal of Philosophu عام 1952 وقال فيه أن منطـــق هيوم الاستقرائى يقع فى جزئين رئيسيين : الأول ، يهتم فيه هيوم بصياغـــة نظريته فى العلية خاصة طبيعة مبدأ العلية الكلى . والثانى ، يقر فيه هيـــوم استخدام الاستقراء بالعد البسيط ، فإن هيوم يرى امكانية استخدام الاســـتقراء مع تسليمنا بمبدأ العلية الكلى كضمان له.

وأقترح ماكلندون سبع خطوات لرد رسل على هيوم أطلق عليها اســـم مباحث The ses ، وهى[46] :-

1 – مبحث الضرورة The indispensability thesis :

وهى ضرورة تبدو عند استنتاج وقائع غير مشاهدة من وقائع مشـــاهدة إعتمادا على قوانين العلية . وإذا أردنا فحص الاستنتاج الـــذى نصـــل إليـــه فيجب أن يكون فى ضوء مبدأ العلية الكلى .

ماهى الأسس التى تجعلنا نقبل مبدأ العلية الكلى ؟

يجيب هيوم على هذا التساؤل من خلال المباحث الستة الآتية :

2 – المبحث اللاتحليلى The non- analyticity thesis :

قال فيه هيوم أن مبدأ العلية ليس قضية تحليلية بمعنـــى أن إنكـــاره لا يوقعنا فى التناقض .

3 – مبحث العمومية The Generality thesis :

يقرر فيه الكاتب أن مبدأ العلية الكلى لايقوم على الملاحظة المباشـــرة إنما هو مسلك الطبيعة بإزاء قضية عامة . ومن ثم فإننا لانستطيع التحقق منه بإستخدام الإدراك الحسى المباشر والذاكرة وحدهما .

([46]) د / محمد قاسم ، برتراند رسل ، ص ص 131 - 133 0

4 – مبحث خاصة اللا استدلال فى مبدأ العلية :

The thesis of non – inferential character of the principle of causality :

لايمكن الاستدلال على مبدأ العلية الكلى من وقائع جزنيـــــة لـــلإدراك الحسى أو الذاكرة . ولو أننا زودنا الوقائع بمبدأ تركيبى عام من أجل استدلال مبدأ العلية الكلى فإننا نقع فى الدور . لأن مبدأ العلية نفترض مسبقا قبل القيام بأى عملية استدلالية ، فمبدأ العلية أساسا مبدأ غـــير مســـتنتج Uninferred أو ذات خاصية تركيبية عامة .

5 – مبحث البطلان : The Groundlessness thesis :

بحث هيوم عن أساس لمبدأ العلية فى نظريات المعرفة فلم يجد غـــير نظرية ديكارت التى مؤداها أن كل المعارف إما أن تكون واضحة وضوحـــا ذاتيا حدسيا أمام العقل والحواس ، أو أن تكون نتيجة استدلال مـــن حقـــائق واضحة وضوحا ذاتيا أمام العقل والحواس أيضا . وعند تطبيق هذا الكـــلام على نظرية هيوم فى المبدأ العلى الكلى نجد أن معيار ديكارت المعرفى ينفى وجود مبدأ العلية الكلى ولا يثبته .

6 – مبحث الشك : The Thesis of scepticism :

طالما أننا لم نتوصل بعد إلى معروفة مبدأ العلية الكلـــى مـــن خـــلال التصور التقليدى للمعرفة ، وحيث أن هذا المبدأ ضرورى لبنـــاء مضمـــون المعرفة العلمية والإدراك العام فإننا لن نعرف قوانين العليـــة أو أى وقـــائع جزئية على الاطلاق ما عدا تلك المعارف التى تتعلق بالإدراك الحسى وربما مايتعلق بالذاكرة.

7 – إعادة التعريف الموسع للمعرفة :

Liberalized redefinition of Knowledge:

لايقتصر التصور الجديد على المعارف الواضحة بذاتها كما ذهب إلى ذلك ديكارت بل أنه يشمل مبدأ العلية وقوانين العلية الخاصة ، وذلك عن طريق العادات المكتسبة من تتابع الخبرات طبقا لقوانين نشوء العادة التي سماها هيوم " قوانين تتابع الأفكار أو الخيال " فالعادة عند هيوم هي المرشد العظيم للحياة البشرية . بمعنى أنه عند ارتباط عدد من أعضاء فئة ما ببعض أعضاء من فئة أخرى فإن حضور عضو من الفئة الأولى في مناسبة تالية يوقظ فينا توقع عضو من الفئة الثانية ، وبالتالي يمكن معرفة الوقائع الجزئية في ضوء قانون العلية الكلي .

ويتساءل ماكلندون : هل أقام هيوم العادة Habit مكان مبدأ اطراد الحوادث بعد أن أثبت أنه ليس مبدأ أوليا ؟ .

وبمعنى آخر: هل تصلح العادة مبدأ أوليا؟

إن هيوم يجعل من العادة أساس الاستقراء الذي هو نوع من الإحصاء البسيط أو العد البسيط . ويسمي هيوم التصور الجديد للمعرفة " إعادة تعريف المعرفة تعريفا سيكولوجيا " . A Psychologistic redefinition of knowledge مما يعني معه أن أساس المعرفة لدى هيوم أساس سيكولوجي يقوم على عادة أو عادات مكتسبة وليست فطرية.

وبناءً عليه يمكن القول أن هيوم يعتقد بوجود مبدأين أساسيين هما العادة ومبدأ العلية الكلي لضمان المعرفة بالإضافة إلى قوانين العلية الخاصة بكل استدلال استقرائي على حدة . فهيوم لاينكر قانون العلية أو المبدأ العلي

بل أنه كان يعتقد بإمكانية استنتاجه كأساس معرفى ، و هذا مافهمه كنط عن هيوم ، فكان كنط أكثر الناس فهما لهيوم .

ولقد اتخذت مشكلة الاستقراء بعد هيوم أشكالا عدة منها : -

أ – المشكلة العامة للتبرير :

وتبحث فى أسباب قبولنا صدق نتائج العمليات الاستقرائية ، وسبب قبولنا لقواعد استقرائية بعينها.

ب – مشكلة المقارنة :

وتبحث فى أسباب قبول نتائج دون أخرى ، أو قبول إحدى قواعد الاستقراء دون أخرى على أساس مقارنة النتائج .

ج – مشكلة التحليل :

ويدور التحليل هنا فى أسباب قبول بعض المناهج قبولاً عقليا ، وكذلك فى معيار سبق قاعدة استقرائية دون أخرى .

فى حين يرى بعض الفلاسفة الآخرين عدم وجود مشكلة للاستقراء أصلاً ومنهم كارل بوبر الذى يرى إننا لانستخدم فى أى وقت تعميمات استقرائية حتى يمكن أن نتساءل ونتشكك فى طريقة المشاهدات و انتقالنا منها إلى النظريات . وبالإضافة إلى ذلك فإن بوبر يرفض الاعتراف بالاستقراء كمنهج للبحث العلمى حتى يبحث لمشكلته المزعومة عن حل ... إن الاستقراء بالنسبة إليه خرافة ولاوجود له ، أو هو تصور غير ضرورى بالإضافة إلى أنه خرافة ولاوجود له [47].

---

(47) نفس المصدر ص 136 عن :
Magee .B., karl Popper, The Viking press, New York , 1973, P.25.

5 – جون ستيوارت مل

1873 - 1806

تشبع جون ستيوارت مل John Stuart Mill (*) بالمنهج التجريبي الإنجليزي ، وقد هاجم هو الآخر منطق أرسطو الصوري القياسي ، ونقد لديه أيضاً الاستقراء لإعتماده فيه على الإحصاء البسيط . وقد أيد مل المنهج الاستقرائي وجعل له وظيفتان هما : أنه منهج يكشف الروابط العلية ، وللمنهج الاستقرائي وظيفة برهانية.

ونظراً لتأثر جون ستوارت ملي بفرنسيس بيكون وديفيد هيوم وأوجست كونت فقد اتجه نحو المنهج التجريبي رافضا كل الفلسفات الميتافيزيقية ومايتبعها من مناهج صورية ، وبالتالي فقد رفض كل أنواع

(*) جون ستيوارت مل اسم مركب " جون ستيوارت ، أطلقه عليه أبوه جيمس ميل James Mill عليه لأنه كان إسم اللورد الذى كان يعمل لديه مؤدباً فى أسرته . تولى أبوه تثقيفه بوضع برنامج تعليمى له تحت رعاية جيرمى بنتام Jeremy Bentham (1748 1832)، فتعلم اليونانية والحساب وقواعد اللغة الإنجليزية ، ثم اللغة اللاتينية ولم يتعد الثامنة من عمره ، ثم درس الآداب اليونانية واللاتينية والمنطق والاقتصاد . وألزمه أبوه فى أثناء ذلك الوقت بتولى تعليم أخوته وأخواته . ولم يكن يعرف الترفيه غير رياضة المشى مع أبيه ، وفى قراءة التاريخ والقصص الخيالية Fiction والشعر .

كتب كثيراً فى المجلات والجرائد ومن أعماله " مقالات ومناقشات " و " المنطق الأرسطى والاستقرائى" (1843) و " مبادئ الاقتصاد السياسى" (1848) و " مقال فى الحرية " (1859) و " فى النفعية " Utilitarianism و " أوجست كونت و الفلسفة الواقعية" (1865) و " مراجعة فلسفة هاملتون " (1865) وترجمة لحياته Autobiography 1873 ، ثم " محاولات فى الدين " نشر بعد وفاته بسنة أى عام 1874 م وغيرها . أنظر :

1 Wright , William Kelley , A History of modern philosophy , New York, 1949 , P U 33 etc... .

2 - يوسف كرم ، تاريخ الفلسفة الحديثة ، ص 341 ومابعدها.

المعرفة الفطرية أو القبلية لإبتعادها عن أسس الخبرة الحسية ولاتتجه مباشرة نحو الوقائع الجزئية.

وضع مل خطوات استقرائية ننتقل فيها مما هو معلوم إلى ماهو مجهول ، وهى مرحلة أو خطوة الملاحظة والتجربة ، ثم مرحلة تكوين الفروض التى نعتقد أنها تفسر الملاحظات والتجربة ، وأخيرا مرحلة تحقيق الفروض تحقيقا تجريبيا فإن أيدته الوقائع التجريبية فى الحاضر والمستقبل القريب كان الفرض ناجحا أو صادقا وأتخذ صورة القانون العام . وذلك بهدف صياغة القوانين العامة . فالعالم الطبيعى يسير وفق أساسين هامين هما مبدأ اطراد الحوادث فى الطبيعة Uniformity of nature ومبدأ العلية Causality . الأساس الأول يفترض وقوع الحوادث فى المستقبل كما وقعت فى الماضى والحاضر . وإعتقادنا بصحة هذا الفرض هو سندنا الوحيد للتنبؤ بمستقبل الحوادث والوقائع . ويهدف المنهج الاستقرائى إلى إكتشاف القوانين العامة التى عن طريقها تفسر ظواهر الطبيعة ونتنبأ بها معتمدين فى ذلك على مبدأ الاطراد . فالقانون تفسير للوقائع ، كما يرى مل ، وهو يؤمن بتفسير واحد ، ألا وهو التفسير العلى ، فلكل حادثة علة ، كما ترتبط الوقائع بعضها ببعض إرتباطا عليا، فالعلية تحكم ظواهر العالم الطبيعى[48] .

ولقد ذكر مل فى كتابه " شق المنطق A System of logic " أننا نعلم أنه توجد علل Causes حقيقة فى الطبيعة ، فلا شئ يحدث بدون علة ، على الأقل فى ذلك الجزء من الكون الذى نعيش فيه إن لم يكن فى الكون كله، فالخبرة الطويلة أقرت هذا الاعتقاد . إن تصور مل عن العلة يشبه التصور الذى حدده هيوم من قبل فى نظريته المنطقية عن العلة ، فالحادثة التى تسبق الثانية تكون علة لها ، وتصبح الثانية معلولة effect . فالعلية

([48]) د/ محمود زيدان ، الاستقراء والمنهج العلمى ص ص 74 75 .

مصطلح يعنى تتابع الحوادث فى الطبيعة . ولقد أراد مل مثلما أراد هيوم من قبله أن يساهم فى وصف العلية لربط الأفكار بعضها مع البعض الآخر . فنحن نشاهد دائما أن العلة " أ " تتبعها دائما المعلول " ب " وبالتالى فإن " أ " هى على " ب " (49) .

ويذكر وليم رايت أربعة طرق رئيسية هى منهج مل الاستقرائى وهى:

أ - طريقة الاتفاق The Method of Agreement

ب - طريقة الاختلاف The Method of Difference

ج - طريقة الجمع بين الاتفاق والاختلاف

The Joint Method of Agreement and Difference

د - طريقة الاقتران فى التغير النسبى The Method of Concomitant Variation .

واعتبر أن طريقة الاختلاف هى أهمها جميعا ولم يشر إلى الطريقة الخامسة التى تذكرها كتب " الاستقراء " وهى طريقة البواقى The Method of Residues .

ونقوم بشرحها فيما يلى :

أ - طريقة الاتفاق The Method of Agreement

يقول مل ك " إذا كان هناك ظرف واحد مشترك اتفقت فيه حالتان ، أو أكثر ، للظاهرة قيد البحث ، فإن هذه الظرف الوحيد الذى اتفقت فيه الحالات يعد علة الظاهرة أو سببها " ويذكر مل المثال التالى لشرح طريقة الاتفاق .

---

(49) Wright, A History of Modern philosophy, p.438 .

" إذا أصيب شخص ما برصاصة نافذة فى قلبه فقتل على الفور ، فإننا نقول أن الرصاصة التى أصابته هى التى أدت إلى مصرعه . هذا الاستنتاج نتوصل إليه من بحثنا لظروف الشخص قبل أن يصاب و الظروف التى مرت به حتى أصابته . و هنا فإننا نجد أن الظروف متشابهة فى الحالتين ، عدا ظرفاً واحداً فقط يتمثل فى إصابته بالرصاصة التى أدت إلى مصرعه ، مما يجعلنا نقول أن الرصاصة علة القتل " .

ونلاحظ هنا إهتمام مل شبه التعسفى فى إظهار الارتباطات العلية الموجبة أو " المتفقة " لبيان تتابع العلة و المعلول معا . و إن كان " هيبس Hibben ينظر إليها من منظور أخر هو متطور الاستبعاد أو الحذف ilimination الذى قال به فرنسيس بيكون ، لأننا يمكننا أن نقلب المنهج ونحذف الحالات العرضية ونستبقى الحالات الأصلية و التى بينها عنصر مشترك ، ومن ثم فإنها تكشف عن العنصر الثابت فى كل صور التغير . كما نلاحظ أيضاً أن منهج أو طريقة الاتفاق تؤدى إلى معرفة قوانين الظواهر القائمة على أساس الإرتباط العلى وملاحظة الاطرادات فى الطبيعية ، فضلا عن أن البعض يراها طريقة معقدة لأن ظواهر الطبيعة و عللها و معلولاتها ليست بهذه البساطة التى يذكرها مل[50] .

ب – طريقة الاختلاف The Method of Difference

يقول مل فى شرح هذه الطريقة :

" إذا وجدت الظاهرة فى حالة ولم توجد فى أخرى ، فإن اشتراك الحالتين

([50]) أنظر : • د / ماهر عبد القادر ، ص ص 105 106 .

- Mill, A System of logic, P. 255 – 256 .
- Hibben,C., Inductive Logic, P. 90 .

فى كل الظروف ، بإستثناء ظرف واحد لايوجد إلا فى الثانية وحدها . يعنى أن الظرف الوحيد الذى اختلفت فيه الحالتان هو سبب ، أو علة الظاهرة ، أو أنه جزء لاينفصل عن علة الظاهرة " .

وتسمى هذه الطريقة طريقة التجريب وذلك لتدخل الباحث واستبعاده أحد العوامل أو بعضها مفترضاً أنها علة الظاهرة ، ثم يدرس نتيجة تدخله ، ويسميها البعض أيضاً بطريقة الاستبعاد ويقال أن فرنسيس بيكون سبقه إليها.

ولم تسلم هذه الطريقة من النقد ، ويذكر الدكتور محمود فهمى زيدان أن هذه الطريقة طريقة أساسية فى طرق مل حيث يمكن رد الأولى إليها ، كما أن بيكون سبقه إليها ، فضلاً عن إمكان وضعها فى شكل قياس شرطى منفصل مثل :

علة س إما أن تكون ل أم م أو ن ......

لكن علة س ليست ل أو م ......

إذن علة س هى ن .

وقد هاجم مل منطق أرسطو وقياسه ليمل بذلك الاستقراء محله كمنهج فى البرهان ، أو أن يلغى طريقة الاختلاف وهو لايستطيع ذلك وإلا هدم نظريته فى تحقيق الفروض . وهكذا انتهى مل إلى موقف حرج[51] .

ج – طريقة الجمع بين الاتفاق والاختلاف The Joint Method of Agreement and Difference

وهى طريقة لاتتضمن جديدا أكثر من مجرد مراجعة خطواتنا السابقة للتأكد من سلامتها ، ويعبر عنها الاسلاميون ـ وخاصة الأصوليون ـ

([51]) أنظر * د/ محمود زيدان ، ص ص97 - 98 .

* د / ماهر عبد القادر ، ص ص 107 – 108 .

* د / محمد قاسم ، ص 51 .

بقولهم إن العلة تدور مع المعلول وجودا وعدمـــــا [52] . بمعنـــى أن العـــلة والمعلول يوجدان فى الظاهرة سواء فى حالة الاتفاق أو فى حالة الاختلاف .

د – طريقة الاقتران فـــى التغـــير النســـبى The Method of Concomitant Variation .

مضمون هذه الطريقة أن هناك تلازما ما يحدث فى التغير بيـــن العلـــة والمعلول ، فإذا زاد طرف زاد الطرف الآخر ، والعكس صحيح . معنى ذلك أننا نتمكن من التعرف على العلة إذا كان ما يطرأ عليها من تغير يؤدى إلـــى تغير مصاحب بالظاهرة مع بقاء الشروط الأخرى على ماهى عليه . ويـــرى كل من " كوهن Cohen " و " نجل Nogel " أن قيمة هذه الطريقة يكمن فى مساعدتنا فى استبعاد العوامل التى لاتتعلق بالظاهرة قيد البحث ، كمـــا أنـــها الطريقة الكمية الوحيدة بين طرق مل [53] .

هـــ – طريقة البواقى The Method of Residues

يرى مل أن طريقة البواقى إنما هى تعديل وتطوير لطريقة الاختلاف ، بالإضافة إلى أنها من أهم الطرق المؤدية للكشف العلمى ، وهـــــى طريقـــة استنباطية تستند إلى قانون " السبب الكافى Law of sufficient Reason " الذى قال به " ليبنتز "، وعلى الرغم من ذلك فهى طريقة اســـتقرائية دقيقـــة تؤدى بالعالم إلى مزيد من التجارب والأبحاث بناء على اقتراحات وفـــروض سابقة .

ويمكن إيجاز هذه الطريقة فى هذه العبارة :

" إذا اسقطنا من أى ظاهرة ذلك الجزء الذى سبق معرفته بالاســـتقراء على أنه السبب فى إنتاج مقدمات معينة ، فإن مايتبقى من الظاهرة يعد ســـببا

([52]) د / محمد قاسم ، ص 52 .

([53]) نفس المصدر ، ص 52 .

للمقدمات التى لدينا . فإذا كانت لدينا الظاهرة س ص هـ التى تعرف دائما أنها مسبوقة بالظاهرة ل م ن ، وكنا نعرف من نتيجة الاستقراء السابق أن العنصرين م ن علة العنصرين ص هـ ، فإن العنصر ل الذى لدينا علة الباقى س ، فى الظاهرة س ص هـ " [54] .

ولقد حاول جون ستيوارت مل البرهنة على مبدأ أى العلية واطراد الحوادث فى الطبيعة بإستخدام منهجه السابق فى كيفية اختبار صحة الفروض التى لدينا ، وأن كان البعض قد اعتقد أن مثل هذه المحاولة من مل يعتبر محاولة ساذجة لأننا نحس به جميعاً فى حياتنا اليومية ولايحتاج إلى برهنة استقرائية ، أو مثلما قال " آرثر باب " Arthur Pap " : إن نظرية مل فى الاستقراء عندما تخضع للتحليل المنطقى الدقيق يثبت لنا كيف أنها خيالية فى شتى نواحيها" [55] .

وقبل أن أنتقل لعرض المنهج العلمى المعاصر أى منهج أو منطق الاستقراء فى صورته المعاصرة ، سوف أخصص الفصل التالى للحديث عن علاقة العلية بمبدأ الاستقراء لما لهذا الموضوع من أهمية فى تاريخ العلم .

([54]) د / ماهر عبد القادر ، ص ص 108 109 .

([55]) د / محمد قاسم ، ص 55 .

الفصل الخامس

العلية ومبدأ الاستقراء

ويشـــمل:

مقدمـــــة :

أولا : تطور مفهوم العلية .

ثانيا: العلية عند كنط .

1- العلية والجوهر .

2- صياغة جديدة لكنط لمشكلة العلية .

3- مسلمات البرهان .

ثالثا: العلية عند رسل .

1 - تطور مفهوم العلية فى كتابات رسل .

2 - الاستقراء عند رسل ويقين القوانين العلية .

رابعا : طبيعة فكرة العلية.

خامسا : أصل العلية ؟

سادسا : أنواع العلة

1 – العلة الفاعلية

2 – العلة الغائية

سابعا : الغائية والنزعة الميكانيكية (الآلية)

ثامنا : العلية عند مفكرى الإسلام

- شروط العلة عند مفكرى الإسلام

الفصل الخامس

العلية ومبدأ الإستقراء

مقدمة:

أحتل مبحث العلية مساحة كبيرة من الفكر الإنسانى ، حتى أصبح فى فترة ما من الفترات مبحث أساسيا فى الفلسفة بصفة عامة ودرج معظم الفلاسفة على تناوله إما بالتأييد أو بالرفض أو بالتفنيد ، بالإضافة أو بالحذف أو بالتعديل . وقامت العلية بدور هام فى مجال مناهج البحث العلمى وبصفة خاصة فى نطاق إقامة القوانين والتعليمات العلمية . وكان لها دور متميز وإن غلب عليه الطابع الميتافيزيقى لدى أغلب الفلاسفة بينما أراد لها العلماء وفلاسفة العلم دور مخالف يساهم فى تقدم الإنسان .

1 – معنى العلية اللغوى والإصطلاحى[1] :

العلة Cause هى مايؤثر فى غيره ويقابل المعلول . وقد أثر الفلاسفة والعلماء المسلمين لفظ " علة " بينما استعمل الإمام أبو حامد الغزالى والمتكلمون لفظ " سبب " . وقد أريد بهذا المصطلح دلالات مختلفة ، وهذه الدلالات هى :–

أ – عند أرسطو "

تنقسم العلل إلى أربع ، فاعلية : كالنجار صانع الكرسى ، ومادية : الخشب الذى صنع منه الكرسى ، وصورية : وهى الهيئة التى تم صنعه على شكله ، وغائية : وهى الجلوس عليه . وسادت هذه النظرية حتى نهاية

---

(1) المعجم الفلسفى ، تصدير د / ابراهيم مدكور ، الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية ، القاهرة ، 1403 هـ / 1983 م ، ص ص 122 123 .

العصور الوسطى ومنها أخذت فكرة العلة الأولى و علة العلل و نطلق على "الله" تعالى وحده .

ب – عند المحدثين :

أقتصر الأمر على العلة الفاعلة وحدها وتسمى السبب وهو ما يترتب عليه مسبب عقلا أو واقعا ؛ فبعض الظواهر الطبيعية سبب ظواهر أخرى مثل السحب علة المطر ، والبرق علة تصادم السحب ، وهذا هو المعنى العلمى السائد اليوم .

ج – والعلى : هو مايتعلق بالعلة أو السبب أو يدخل فى تركيبهما .

د – علية العلاقة : ويبدو أو تقال على مابين العلة والمعلول أو على ما بين السبب والمسبب .

والعلة " الآداة " مصطلح مدرسى يراد به ماهو شرط إحداث أثر العلة الفاعلة ، والعلة الثانية هى نتيجة لعلة أخرى سابقة عليها .

وعلة ذاته : تعبير يراد به مالا علة له و" الله " علة وجود ذاته (عند ديكارت) وسماه ابن سينا واجب الوجود بذاته ، ولما كان وجوده عين ماهيته فإنه لايمكن أن يتصور عدمه (عند سبينوزا) .

والعلة العدمية : مصطلح يراد به العلة التى تؤثر بتخلفها وبها يفسر حدوث الشر فى العالم .

والعلة الغائية : مايوجد الشئ لأجله (تعريف الجرجانى) " وماخلقت الإنسن والجن إلا ليعبدون " .

والعلة الفاعلة : العامل المباشر فى إحداث أثر أو معلول ما . " وما رميت إذا رميت ولكن الله رمى " .

والعلة المتعدية : لايقف أثرها عند مجرد إيجاد معلولها ، بل قد يمتد إلى أشياء أخرى .

والعلة والمعلول ، أو السبب والمسبب ، أو السبب والنتيجة Cause and effect مقولتان فلسفيتان ، تعبران عن الإرتباط الشامل بين الأشياء والظواهر . ويقوم هذا الإرتباط فى أن أى شئ ، أو أية ظاهرة من الظواهر ، إنما ينشأ عن أشياء أو ظواهر أخرى ، ثم يزول ليتحول بدوره إلى أشياء وظواهر مغايرة . وهنا تطلق تسمية " السبب " (العلة) على الظاهرة ، والنتيجة أو المسبب أو المعلول وهى الظاهرة الأخرى المتولدة أو الناتجة عنها . إن مسألة طبيعة العلاقات السببية كانت دوما محور صراع حاد بين النزعة المادية Materialism والنزعة المثالية Idealism . فالمثالية الذاتية Subjective idealism تنفى موضوعية السببية (العلية) ، أو تردها إلى تسلسل الأحاسيس المعتاد (كما عند ديفيد هيوم) ، أو تزعم أنها لاتوجد فى وعى الانسان وذلك فى صورة مقولة مستقلة عن التجربة أى قبلية apriori ، بواسطتها تشيع الذات العارفة للنظام والتناسق فى عالم الظواهر " العشوائى " كما هو الحال عند ايمانويل كنط) أما المثالية الموضوعية Objective idealism فتعترف بأن العلاقات السببية غير مرهونة بالإنسان ، ولكنها تردها إلى تجليات الروح أو للفكرة أو للمفهوم وكلها قائمة فى صلب العالم المادى . وتسير المادية الديالكتيكية (الجدلية) على درب تقاليد ومعتقدات النزعة المادية ماقبل المادية الجدلية عند كارل ماركس ، فتنطلق من أن السببية ذات طابع موضوعى ، مادى ، أى أنها من صفات أشياء الواقع وظواهرة نفسها . وهى تؤكد فى ذات الوقت ، وبالإعتماد على معطيات العلم المعاصر ، تنوع الروابط السببية والتفاعل الديالكتيكى المعقد بين السبب والنتيجة ، هذا التفاعل الذى يمثل ، فى نهاية الأمر ، عملية انتقال المادة والطاقة والمعلومات من شئ إلى آخر ، ومن نسق إلى آخر . وفى عملية

التفاعل المعقدة ، فى السلسلة اللامتناهية للروابط القائمة بين الأشياء ، غالبا مايكون من الصعب تحديد الأسباب الملموسة والمحسوسة معا لهذه الظاهرة أو تلك . ويزيد من تلك الصعوبات أن الظواهر المعقدة تتوقف ـ وبدرجات مختلفة ـ على أسباب متعددة . ولذا يترتب التمييز بين الأسباب التامة والأسباب الخاصة . فالسبب التام هو جملة الظروف التى تؤدى بالضرورة إلى النتيجة المعنية . أما السبب الخاص فهو الذى يستتبع ظهور النتيجة فى ظل توفر ظروف وجودها الأخرى. فهذه الظروف لازمة لظهور النتيجة ، وبدونها يتعذر قيامها ، ولكنها لاتستطيع بنفسها توليد النتيجة ، إذا لم يتوفر السبب الخاص . والسبب يتقدم النتيجة على الدوام . وفى إطار علاقة معينة بين ظاهرتين تكون إحداهما سببا فقط ، والأخرى نتيجة فحسب . ومع ذلك يمكن للنتيجة أن تمارس تأثيرا عكسيا على السبب ، فتغدو بمثابة سبب ، يؤثر على ظاهرة ، كانت من قبل علة له . ويتجلى هذا التفاعل واضحا جليا فى " المنظومات ذات الرابطة العكسية " الواسعة الإنتشار فى الطبيعة الحية والتكنيك . ومثال ذلك أنه بتزايد الحرارة داخل الثلاجة يبدأ منظم الحرارة بالعمل ، فيشغل جهاز التبريد الذى يعيد الحرارة إلى الدرجة المطلوبة . ويشكل السبب والنتيجة زوجين من أهم مقولات البحث العلمى[2] .

أولا : تطور مفهوم العلية :

تحدث أفلاطون فى محاورة " مينون " عما أطلق عليه أسم " الإستدلال"[3] بواسطة العلة . وقال : لكى نحول مدركاتنا إلى نتائج عملية فعلينا أولا أن نثبتها أى نمنعها من التسرب من ذاكرتنا . وتنبه أفلاطون إلى

([2]) المعجم الفلسفى المختصر ، دار التقدم ، موسكو 1986 ، ص ص 249 251 .

([3]) جان فال ، طريق الفيلسوف ، ترجمة د/ أحمد حمدى محمود ، مكتبة سجل العرب ، الألف كتاب الأول (رقم 637) ، القاهرة ، 1967 ، ص ص 194 196 .

ما أصبح يسمى فيما بعد بالعلة الصورية كما عنى أيضا بالعلة الفاعلية وفرق بين العلة بمعناها الصحيح والعلة العارضة التى هى مجرد عامل مساعد للعلة ؟

وأتى أرسطو بعد ذلك وفرق بين أربعة أنواع من العلل والتى ذكرتها فى بداية الفصل العلة المادية ، والصورية ، والغائية ، والفاعلية ، وضرب لنا مثلا بالتمثال كمادة وصورة وغاية وفاعل أو صانع له . وهذا يبين أن هذه النظرية الأرسطية فى العلل إنما جائته من ملاحظة الظواهر الخارجية خاصة الأفعال الإنسانية والفنية منها بالذات .

والعلة عند أرسطو ترتبط ببعض النواحى السيكولوجية (النفسية) والمنطقية ، فمن الناحية السيكولوجية يلاحظ أن العلاقة فى علم النفس إنما تقوم بين العلة والمعلول على عكس الغاية والوسيلة فى أى فعل من أفعال الإرادة . فالوسيلة تمثل العلة والغاية تمثل المعلول . أما فى المنطق فالعلة تقوم بنفس الدور الذى يقوم به الكلى أو الماهية فى القياس ، ويمكن الربط بين هذا وبين التصور الأرسطى العام القائل بأن أى عمل عبارة عن نقله أو تحوله فما هو بالقوة إلى ماهو بالفعل .

أما فيما يتعلق بوجهة نظر الفلاسفة القدامى الآخرين إلى فكرة العلة فيمكن القول بأن الرواقيين عندما أصروا على القول بوجود صلة متبادلة بين كل ظواهر العالم فإنهم قد برروا وجود كل شئ حتى خرافات المنجمين .

كما أن سيدامو س (وكان من المتشككين) كان قد انتقد فكرة العلية وتشكك فيها . وخلال العصور الوسطى ساد التصور الأرسطى ، ثم مبدأ هذا التصور يختفى مع ظهور التقدم العلمى فى القرن السادس عشر ، أو قل أنه بدأ يتخذ أشكالا تتمشى مع التقدم الذى أحرزته البشرية .

فعند جاليليو تصادف فكرتين عن العلة ، الأولى : تدل على التعاقب في الزمن ، والأخرى : تبين أنها ضرورة عقلية . وقد رأى ديكارت الاقتصار على الفكرة الثانية ونفس الشئ حدث عند كل من أتبعوه كاسبينوزا وليبنتز .

ثم حدث تطور كبير ، بل قل طفرة هائلة عندما أتى القرن السابع عشر فوجد أن مفكريه بدأوا يتركون العلتين الغائية والمادية ، وقصر ديكارت العلة الغائية على فكرة " الله تعالى " ، ولم يتبق سوى علتين هما : الصورية والفاعلية وهما متحدتان عنده ، وقد نظر ديكارت إلى كلمة " علة " كشئ مساو لكلمة " سبب " . وقارن سيبنوزا علاقة العلة والمعلول بالعلاقة بين طبيعة المثلث وصفاته . ورأى ليبنتز أن فكرة العلل مأخوذة عن الأسباب التى تذكر فى تفسير الظواهر . وقدم جون لوك التصور التجريبى للعلة . بينما ركز مالبرانش كل العلل الفاعلية والعلية فى " الله تعالى " ، ومن ثم رأى عدم جواز القول بأن كل حادثة قد نتجت من حادثة سابقة لها .

وأختلف مفهوم العلية عند هيوم عنه عند أرسطو ، فقد تناولها بالتحليل ووجد أنها فكرة مركبة من حيث تضمنها لأفكار مثل السبق والجوار والضرورة ، واهتم بوجه خاص بنقد فكرة الضرورة القائمة بين العلى والمعلول[4] . وقد انتهى هيوم من بحثه فى فكرة العلية إلى أن العلاقات بين العلة والمعلول ليست ضرورية وبناءا على هذا فهى ليست قبلية ، ومن ثم فهى تصور بعدى Aposteriori ، أى تصور مكتسب من الخبرة نتيجة العادة العقلية التى تؤدى إلى الإعتقاد بضرورة هذا التصوير ، ولكن مادام تصور العلية تصور مكتسب من الخبرة وليس قبليا فإنه لا يمكننا أن نتوقع حدوث المستقبل على غرار الحاضر والماضى لأن علاقة العلية بعد التحليل

([4]) د / محمد قاسم ، برتراند رسل ، ص 35 .

استحالت إلى علاقة بين سابق ولاحق ـ كما يقول الدكتـور محمـد ثـابت الفندى فى كتابه " فلسفة العلوم " ـ أساسها العادة والحواس وهما الطريـق لكشف طبيعة العلاقة بين واقع الخبرة وبين مفهوم العلية[5] . وقد وجد هـذا التصور عند فلاسفة القرن الثامن عشر ، وزادت أهميته فى نهاية القرن عند عالم الفلك لابلاس وعند العالم الكيميائى لافوازيه اللذين جعلا فكـرة العليـة مماثلة لفكرة القانون وفكرة الدالة فى الرياضة ، وفى منتصف القرن التاسـع عشر قضى الإتجاه الوضعى على التصور الميتافيزيقى للعلة .

أما فرنسيس بيكون فقد أبقى على العلة الصورية من عصر أرسـطو فقط وأستبعد العلل الثلاث الأخرى لعدم فائدتها للعلم حيث أنها علل متغـيرة أى غير ثابتة ، ولكن مفهوم العلة الصورية عند بيكون اختلف عنـه لـدى أرسطو ؛ فالعلة الصورية عند بيكون تفضى إلى إنتاج طبيعة جديدة أو عـدة طبائع فى جسم غير حاصل عليها ، وبهذا فإن الصورة تعد سببا ضروريـا لوجود طبيعة بسيطة معينة . بينما عرف " مل " العلية بأنها السابق الثـابت غير المشروط للمعلول ، كما عرفها بأنها جملة شروط مجتمعة ، بينما جعلها كل من ارنست ماخ وبرتراند رسل مساوية للدالة الرياضية. ويقول رسل "إن العلاقة بين العلية لاتقوم بين حوادث جزئية ولاتقوم بين كل عناصر الحالـة الحاضرة وكل عناصر الحالة التالية " ، إنه يتخذ موقفا وسطا عندما يعتبر أن طائفة من الحوادث القائمة يرتبط ارتباطا عليا بطائفة أخرى فى زمن آخـر وليس بأى حوادث أخرى منفردة فى ذلك الزمن الآخر[6]

([5]) د/ محمد ثابت الفندى ، فلسفة العلوم ومناهجها ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ، 1995 ، ص 10 .

([6]) Read, Carvēth . logic : Deductive and Inductive, Alexander Moring LTD,. London. PP. 174 - 191 .

ثانيا : العلية عند كنط :

اعتقد كنط أن عالم الظواهر يخضع لمبدأ العلية الذى نعبر عنه بقولنا " لكل حادثة علة " أو " كل حادثة تفترض ابتداء علة " وحاول البرهنة على هذا القول ، كما حاول البرهنة على أن أى نظرية عملية لاتتضمن هذا المبدأ نظرية باطلة ، ومن ثم فهو " قانون كلى " ، أو " قانون من قوانين الطبيعة " . وبالتالى إذا كان هذا القانون " كلى " فهو ليس تجريبيا أو ليس مشتقا من الخبرة الحسية . فنحن لانرى العلة والمعلول وإنما نـدرك فقط حوادث events . وحاول كنط كذلك البرهنة على أن قانون العلية قانون قبلى ، بمعنى أننا نفترضه ابتداء فى أى خبرة ونفكر بمقتضاه وعلى هذه . وعلى الرغم من أنه قانون قبلى إلا أننا نجد له سندا أو شاهدا فى الخبرة الحسية ؛ ومن ثم يعبر قانون العلية عن قضية تركيبية قبلية(7) .

وقد صاغ كنط قانون العلية على النحو التالى :

" تحدث كل التغيرات (فى عالم الظواهر) طبقا لقانون العلاقة بين العلة والمعلول " .

“ All alteration take place in conformity with the law of the connection of cause and effect .

وقبل أن يقدم كنط برهانه على هذا القانون ، قدم له بمقدمات تساعدنا على فهم البرهان وهى : العلاقة بين تصورى العلية والجوهر ، الصورة التى عرض بها كنط مشكلة العلية ، مسلمات البرهان .

---

(7) د/ محمود فهمى زيدان ، كنط وفلسفته النظرية ، دار المعارف ، الإسكندرية ، الطبعة الأولى 1968 ، ص 193 ، وفى الطبعة الثانية 1976 ، ص 187 .

1 – العلية والجوهر :

العلاقة وثيقة بين قانونى العلية والجوهر عند كنط ، فالعلاقات العلية بين الحوادث على وجود الجوهر أو الجواهر فى العالم الطبيعى ، علاقات ثابتة بإعتبار أن الجوهر ثابت وتتبدل عليه الأعراض . فكنط لايتحدث عن تعاقب بين شيئين أو حادثتين متميزتين فى عالم الظواهر (وهو العالم الذى نعرفه) وإنما يتحدث عن تعاقب حالتين تبدلتا على جوهر واحد فى وقتين مختلفين ، ويحاول أن يوجد علاقة علية بين هاتين الحالتين المتعاقبتين .

2 – صياغة جديدة لكنط لمشكلة العلية :

يكاد يقال أن كنط أقام فلسفته النقدية ككل ، نتيجة تفكيره فى موقف هيوم من العلية . وقد بدأ كنط بحثه فى العلاقة العلية المتضمنة فى تعاقب حالتين متضادتين على جوهر واحد ، وليس بين شيئين مختلفتين . كما لم يتناول كنط العلاقات العلية الجزئية ، فنحن نصل إليها بالخبرة والملاحظة والتجربة ، فنحن نصل إلى العلاقة بين الحرارة وتمدد المعادن ، الحرارة والدفء ، الجاذبية وسقوط الأجسام وحركات الكواكب السيارة وغيرها بالتجربة وحدها . ونحن نعلم أيضا أن هيوم لم ينكر أهمية تصور العلية فى حياتنا لأنه كامن فى تفكيرنا فى الأشياء الحوادث ، وإنما أنكره بإعتباره تصورا فطريا غير مكتسب ، أو أنه قبلى غير تجريبى ، وأنه تكون لدينا نتيجة " عادة عقلية " . واتفق كنط مع هيوم فى ضرورة تصور العلة وعدم استغنائنا عنه ، وأنه لايتضمن ضرورة منطقية ، وأنه ليس بديهية ، ولكنه يختلف معه أشد الاختلاف فى تفسير ضرورة العلية ، وينكر عليه قوله بأنه ضرورة ذاتيه نفسية . وبدأ كنط بوضع صياغة جديدة لمشكلة العلية على النحو التالى :

كيف نميز بين التعاقب الذاتى والتعاقب الموضوعى فى خبراتنا[8] ؟

3 – مسلمات البرهان :

يقدم برهان كنط على العلية على عدد من الفروض الأساسية Presupposition يسلم بها ويجعلها مقدمات لبرهانه ، وإنكارها مستحيل لأنه يؤدى إلى الشك والذاتية المسرفة .

ويمكن إيجاز هذه المسلمات البرهانية فيما يلى [9] .

أ – ينبغى أن تكون المعرفة الإنسانية معرفة موضوعية ، فالخبرات الذاتية لاتؤدى إلى معرفة حتى تكون أحكامنا عن العالم عامة وصادقة لكل إنسان .

ب – عالمنا عالم الظواهر فهو عالم موضوعى مستقل عن إنطباعاتنا الحسية وخبراتنا الذاتية .

ج – لدينا معرفة بالتعاقب الموضوعى ، أى أننا نعتقد أن هناك تعاقب فى عالم الظواهر ، أى أن فى عالم الأشياء تعاقب بين حالاتها وحوادثها مستقلا عن إدراكنا لها .

د – العقل الفعال مصدر الموضوعية فى المعرفة أو فى العالم ، ويقصد كنط بالعقل الفعال Understanding الفهم الذى يجب أن يضاف إلى الحدوس الحسية أى الإدراكات الحسية المباشرة التى تأتينا من الخارج .

هـ – لايمكن إدراك الزمن المطلق إدراكا حسيا .

---

(8) نفس المصدر ، ص ص 195 – 197 .

وأيضا : * Kant, Critique of pure reason, B , 68 – B 21 3- B 252.

* Kant . Metaphysic of experience, II, P. 271 .

(9) نفس المصدر ، ص ص 197 – 198 .

وقدم كنط براهين دقيقة على العلية يمكن أن نوجزها فيما يلى [10] :

1 – برهان الموضوعية ويتضمن البراهين الآتية : –

1 – حدوسنا الحسية دائماً متعاقبة ، وذلك التعاقب ذاتى .

2 – هنالك معياران لذاتية تعاقب الحوادث فى الإدراك الحسى : إنها لاترتبط بموضوع خارجى ، وأنه تعاقب غير محـــدد أى أنـــه " يقبـــل الإنعكـــاس" reversible .

3 – ينبغى أن يكون التعاقب محدداً لايقبل الانعكاس reversible لكى يكـون موضوعياً .

4 – كذلك لكى يكون موضوعياً يجب أن يخضع لقاعدة ما بلا استثناء .

5 – مصدر هذه القاعدة تصور قبلى وليس الإدراك الحسى .

6 – التعاقب الموضوعى هو الذى يجعل إدراك التعاقب ممكنا .

7 – لابد من افتراض أن لكل حادثة حادثة أخرى تسبقها و هما مستقلان عنا.

2 – برهان الإتصال ويتضمن ثلاث قضايا هى :

1 – يحدد الزمن السابق الزمن اللاحق بالضرورة .

2 – لايمكننا إدراك الزمن المطلق إدراكاً حسياً ، لكننا ندرك الزمن كصـورة للحوادث التى تتم فيه ، ويمكننا إدراك هذه الحوادث إداركاً حسياً .

3 – تمدد الحوادث السابقة الحوادث التالية .

---

(10) نفس المصدر ، ص ص 199 – 206 .

نقد آراء كنط فى العلية [11] :

1 – لم يسلم كنط بكل مقدمات هيوم ونتائجه وبذلك وجد سبيلا لوضع مسكلة العلية وضعا جديدا ، وليضع لها حلا جديدا . فقد سلم كنط مع هيوم بأن انطباعاتنا الحسية وما ينتج عنها من أفكار إنما هى نقطة البداية الضرورية لكل معرفة تجريبية ، كما سلم مع هيوم بأن تصور العلية تصور أساس في خبرتنا ولايمكن الاستغناء عنه ، واختلف كنط مع هيوم فيما عدا ذلك ، فقد رأى أن الحدوس الحسية هى نقطة البداية الضرورية لمعرفتنا ، لكنها ليست العنصر الوحيد الذى تتألف منه هذه المعرفة وأن لدبنا تصورات قبلية غير تجريبية بالإضافة إلى حدوسنا الحسية.

2 – على الرغم من وجاهة نظرية كنط فى العلية فهى محفوفة بالصعوبات، حيث تقوم هذه النظرية على أساس نظريته في المقولات Categories ، فإن سقطت هذه سقطت تلك ، فقد رد كنط صورة القضية الشرطية المتصلة إلى صورة القضية التى تتناول العلل وليس هذا صحيحا ، فهناك أنواع من القضايا الشرطية المتصلة لكنها لاتنطوى على علاقات علية .

3 – وهناك صعوبة أخرى فى نظرية كنط ، فهو لم يقصد فقط أن يثبت أن يتصور العلية ضرورى فى تفكير الرجل العادى ، وإنما ذهب إلى أبعد من ذلك فأى نظرية علمية ينبغى أن تتضمن القانون العلى ، فإذا صح مقصده الأولى ، كان مقصده الثانى مرفوضا تماما ؛ لأن هناك قضايا علمية ونظريات علمية لاتتضمن العلية مثل : " كل الحيوانات الثديية حيوانات فقرية " ، و " ينتشر الضوء بسرعة 186 ألف ميل فى الثانية الواحدة ، تلك قضايا علمية لكنها لاتتضمن قانون العلية لامن بعيد ولا من قريب ، فهل يعنى ذلك أن هذه القوانين باطلة ، لأنها لاتتضمن قانون العلية . نحن لانريد

([11]) نفس المصدر ، ص ص 207 - 209 .

أن نقول إن الفيزياء الحديثة تنكر خضوع العالم الطبيعى لقانون العلية ، ولكننا نريد أن نثبت أنه ليست كل القوانين والنظريات العلمية علية ، فبعضها يتضمن قانون العلة وبعضها لا يتضمنه ، وبمعنى آخر فليست كل التفسيرات العلمية تفسيرات علية .

لذلك جاء موقف العلماء المعاصرين من العلية كما يلى :

" إذا جاءت نتائج بعض التجارب تنطوى على العلية أثبتوها وإذا جاءت نتائج أخرى معارضة أثبتوها كذلك[12] .

كما جاء موقف آخر من العلماء المعاصرين مثل ألبرت اينشتين وماكس بلانك مخالفا لموقف كنط ، حيث أمكنهم المضى فى ابحاثهم العلمية دون التعرض للعلية .

ثالثا : العلية عند رسل :

يقصد بمفهوم العلية السابق على رسل ذلك المفهوم الذى كان سائدا منذ أفلاطون وأرسطو وحتى نهاية نظريات علم الطبيعة التقليدى لدى هيوم وجون ستيوارت مل وكنط . أما المفهوم المعاصر لرسل فهو تلك التصورات الجديدة التى سادت فى علم الطبيعة المعاصرة مثل الحتم واللاتعين ، والإحتمال ، ومصادرات البحث العلمى ، فضلا عن نظريات النسبية والكوانتم والذرة.

ويذكر وليم نيل أن البحث عن العلل إنما يرجع إلى أرسطو القائل بالعلل الأربع المعروفة (المادية والصورية والفاعلية والغائية) وتعمل معا من أجل تفسير أى تغير يحدث ، ولاتعمل بمفردها . ولم يوضح أرسطو طريقة الكشف عن هذه العلل ، كما لم يحاول الربط بينها وبين الاستقراء

([12]) د / محمد قاسم ، برتراندرسل ، ص 158 .

كأساس للعلم ؛ لأن البحث فى العلل مبحث ميتافيزيقى ، و الاستقراء مبحث منطقى .

ويعتبر رسل أن جاليليو هو البداية الحقيقية للنهضة العلمية ، وقد قبل جاليليو تصور العلية بمعنى أن لكل حادثة علة ، إلا أن رسل أدخل التصورات الرياضية الكمية فى مبدأ العلية ، كما صادر أسحق نيوتن على مبدأ العلية و أعتبرها أساس التقدم العلمى لأنه لم يجد شيئا اخر غيرها[13] .

1- تطور مفهوم العلية فى كتابات رسل :

من المعروف عن رسل أنه كان يواكب تطور نظريات علم الطبيعة عبر عمره الطويل (1872 – 1970) ، وكان يعدل عن نظرياته المعرفية بحسب تطوره المعرفى الذى أمتد لأكثر من ستين سنة . وكان رسل يعتقد فى بداية حياته العلمية أن " العلية قوة " Causality is power ، وأن المادة قابلة للحركة وتحرك الأشياء أى أن هناك علة ومعلول Cause and effect وأشار إشارة كاملة إلى العلية فى كتابه " أصول الرياضيات " Principia Mathematical (ثلاثة مجلدات 1910 – 1913) ، والذى تضمن نوعا من العلاقات العلية وهى " أن لكل حادثة علة " ، فالحوادث الجزئية تؤثر بعضها فى البعض الآخر ، ولكنه يرفض علاقة العلية الثنائية أ – ب ويقترح علاقة ثلاثية الأبعاد ، فعندما يجتمع بعدين منهما فإنهما يؤديان إلى ثالث لامحالة ، وكل القوانين قوانين تقريبية[14] .

إذن ، يرى رسل أن العلاقة العلية لاتقوم بين حوادث جزئية ، و لاتقوم كذلك بين كل عناصر الحالة الحاضرة وكل عنصر الحالة التالية ، بل جعل رسل مبدأ الاستقراء شرطاً أساسياً لإقامة أى استدلال قائم على خبراتنا ،

---

(13) نفس المصدر ، ص ص 152 153 .

(14) نفس المصدر ، ص ص 159 - 160 .

وأضاف رسل قوله :

" أن قوانين العلم العامة ، كالإعتقاد بحكم القانون والاعتقاد بأن كل حادثة لابد أن يكون لها علة ما ، تعتمد كل الإعتماد على مبدأ الاستقراء " .

وعندما تقدم فكر رسل تخلى عن واقعيته الساذجة ، وناقش فى كتاب متقدم فكريا هو " معرفتنا بالعلم الخارجى Our Knowledge of External world (1914) ، النقاط الخمس الآتية :

1 – المقصود بالقانون العلى .

2 – الدليل على قيام القوانين العلية حتى الآن .

3 – الدليل على إستمرار تلك القوانين فى المستقبل .

4 – كيف يختلف مفهوم العلية فى الإدراك العام وفى الفلسفة التقليدية .

5 – القاء بعض الضوء على مسألة الإرادة الحرة من خلال تحليلنا لفكرة العلية .

ثم تقدمت أفكار رسل أكثر فى كتابه " تحليل العقل " The Analysis of mind 1921 فتحدث عن أربعة أنواع من القوانين العلية وهى :-

1 – القوانين العلية العلمية وتتعلق بعلم الطبيعة والديناميكا .

2 – القوانين العلمية ظنية احتمالية .

3 – قوانين المنظور Perspective تصور تجمع الحوادث كلها فى مكان واحد .

4 – قوانين الذاكرة ، قوانين سيكولوجية محتمل صدورها عن قوانين طبيعية.

وعندما ظهرت قوانين ونظريات علمية حديثة مثل النسبية والكوانتم غير رسل من فكرته عن العلية فإعتقد أنها تنطبق فقط على الحوادث المترابطة معا فى متصل زمكانى (أى زمانى مكانى معا) . فبعد أن كانت العلاقة العلية تقوم بين زوجين من الحوادث أو مجموعتين منها متأنية يربط بينها قانون يجيز استدلال شئ ما عن أحدهما من الأخر ، أصبح يقول مع نظرية الكوانتم : " إن العلاقات العلية تتكون من سلسلة من الإنتلافات أو الحوادث منتظمة الإنتشار بواسطة تغيرات الكم"[15] .

2- الإستقراء عند رسل ويقين القوانين العلية :

جعل رسل من مبدأ الاستقراء دعامة أساسية تمدنا بالأدلة الاستقرائية التى تؤيد قانون من القوانين العلية ولو على سبيل الترجيح ،وعندما انهارت الدعامات الثلاث لعلم الطبيعة التقليدى وهى : المكان والزمان والمادة بفضل ظهور نظريتى النسبية والكوانتم اللتين فوضتا كثير من الأفكار الكلاسيكية التقليدية السابقة ، بدأ رسل يهتم بمبدأ اللاتعين واعتبره نتاج النظريات العلمية الحديثة ، فهو يتناول الوقائع تناولا جديدا ، ولايفهم من مبدأ اللاتعين عدم استطاعتنا تحديد الشئ ، فكل شئ موجود قابل للتعين أى بإستخدام الملاحظة والتجربة ، ولكننا لانستطيع أن نحدده مسبقا Pre-determinacy [16] .

وعلى ضوء هذه الآراء يمكننا أن نقول أن وجهة نظر رسل تتمثل فى أن البرهان على أن العالم يخضع للعلية خضوعا مطلقا تاما غير ممكن من الناحية النظرية لأن العلية أو العلاقة العلية تفترض تتابع العلة والمعلول ، ومن ثم لابد أن تتم فى زمن معين ، ولكن من الممكن حدوث شئ بين العلة والمعلول يعرقل النتائج لحدوث المعلول ، وبهذا فالقضية (أ) يتبعها دائما

([15]) نفس المصدر ، ص ص 163 – 170 .

([16]) نفس المصدر ، ص ص 173 – 174 .

(ب) ، قضية كاذبة ، وبهذا أيضا فقانون العلية ليس قانونا كليا ، و أيضا ينكر رسل درجة اليقين المطلقة ويقول بأن هناك درجة عاليـــة مــن التصديــق Degree of Credibility تمكننا من الحكم أو من الإعتقاد بصحـــة هــذا القانون فى المستقبل . ويتم ذلك وفــق " مصــادرات الاســتدلال العلمــى " Postulates of Scientific inference ، وهذه المصادرات العلمية هى :

1 – مصادرات الثبات التقريبى

Postulate of quasi permanence

2 – مصادرة تمييز أو انفصال الخطوط العلية

Postulate of separable causal lines

3 – مصادرة الاتصال الزمكانى

Postulate of saptio temporal continuity

4 – المصادرة البنائية

Structural Postulate

5 – مصادرة التمثيل

Postulate of Analogy [17] .

إن معنى وضع رسل لهذه المصادرات عادت بنا أو بعبــارة أخــرى أصبح عادت بمشكلة الاستقراء إلى هيوم ، وهو أنه لايوجد أساس مقبول حتى لإحتمال القضايا التجريبية العامة ، إلا اننا نميل ، مجرد ميل ، أو إعتقــاد أو أمل أو تمنى أن مايحدث فى المستقبل يكون على غرار الماضى .

وأخيرا ربط رسل بين الخط العلمى ــ كتصور فعال فى المصادرات ــ

---

(17) انظر : * د / ماهر عبد القادر ، ص ص 181 – 182 .

* د / محمد قاسم ، ص 180 – 187 .

وبين تصور البناء Stracture والبناء هنا زمكانى ثابت ، يثبت التتابع العلى عند حدوثه بلا تخلف ، لكنه لايثبت أن كل حادثة هى بالضرورة عضو فـى تتابع على غير قابل للتخلف . ويتصف الخط العلى عند رسل بأنه سلسلة من الحوادث تتصف بخاصية هى أننا نستطيع أن نستدل من أى حادثة على شـئ يتعلق بحادثة أو سلسلة من حوادث مجاورة لها . ومن خلال الخـط العلـى نلمس ثبات صفات الشئ ودوامها وبنائها .

رابعا : طبيعة فكرة العلية :

يجب أن نفرق بين العلة بصفة عامة والعلة المادية كما فعل كل مـن هاملتون ومايرسون لأن هذه التفرقة ستؤدى إلى إنكار حدوث أى شئ جديـد بسبب انصرافنا إلى البحث عن متماثلات ، كما يجب ألا نجعل العلة مساوية للعلة الصورية لأن المساواة بينهما قد يؤدى إلى القول بإنكار عنصر الزمان فى العلية واعتماد على ذلك إنتهى هاملان Hamelin إلى القـول بوجـود المعلول خارج العلة من ناحية المكان والكيف والزمان ، ويمكننا رؤية مثـل هذه الفكرة وهى تعنى افتراض تفكك الواقع إلى أشياء وأحـداث منفصلـة . وبهذا تكون العلية عند هاملان قد جاءت من الضرورة القائمة بين جزء مـن الأشياء وبين ماهو خارجها ، أى أن العلية ، فى عبارة أخرى ، هى شئ دال على النقلة من شئ لآخر ، مما يجعلنا ندرك فى نفس الوقت دلالة فكرة العلية على وجود عنصر مشترك بين العلة والمعلول ، ويؤكد هيجل علـى هـذه النقطة بقوله : " أن المعلول لايحتوى على أى شئ لم تحتوه العلة "[18] .

(18) جان فال ، طريق الفيلسوف ، ص ص 194 - 196 .

خامسا : أصل العلية :

ذكر هنرى برجسون (1859 – 1914) Henri Bergson أن الشعور بالعلية يتم قبل التفكير فيها فهى تجربة ملازمة للحياة ذاتها ، لدينا هنا فكرتان تبدو متساويتين من حيث الأهمية ، الفكرة الأولى هى أصل كثير من أفكارنا أو معظمها وهى ترجع إلى نوع من الشعور الأول ، والفكرة الثانية هى أنه يجب أن يكون ذلك الشعور " عام " للغاية لها من صورة خفية فى الأشياء والكائنات الطبيعية وقد أصر " الفريد نورث هوايتهد " Alfred North Whitehead على القول بوجود " الفاعلية العلية " ويعنى بها إدراكنا لذاتنا من خلال أفعالنا الإرادية ، وأولى هذه الأفكار " أصل العلية " موجود فى نفوسنا . بينما رأى جورج بركلى George Berkeley إننا ندرك أنفسنا كائنات قادرة على الإرادة والعقل اعتمادا على ما أسماه " بالخاطر " وهو إسم أختاره من قبيل التفرقة بينه وبين الفكرة ، والسبب فى ذلك وجود إختلاف كبير بين التفكير وبين أى فعل تقوم به أجسامنا . وبوجه عام فإن الإنسان قادر على العثور على فكرة العلية فى داخل نفسه ، ولولا وجود الإرادة لتعذر علينا أن نشعر بالعلية ، ولكن علينا أن نقول أنه لولا وجود تعاقب منتظم فى الطبيعة ماوجدت فكرة العلية[19] .

وتعتمد العلية اعتمادا كبيرا على العقل فهى متصلة بتأمل الماضى وبتوقع المستقبل وبقسمة التصورات ووحدتها ، ولكنها لاتعتمد على العقل فحسب إذ علينا الإلتفات إلى بناء العالم كذلك ؛ لأنه لوكانت الأشياء وحدها موجودة أو كان العقل وحده موجودا لما ظهرت فكرة العلية ، فلكى نحصل على فكرة العلية ينبغى أن نكون فى نقطة التقاء عالمين ، العالم الداخلى والعالم الخارجى ، كما يتعين علينا أن نقف فى مستوى معين عند ملاحظتنا

([19]) نفس المصدر ، ص ص 198 – 200 .

للظواهر ؛ فإن ظهور الأشياء لنا منفصلة هو الذى جعلنا نحصل على فكـــرة بناء العالم أيضاً[20] .

أى أنه لو كانت الأشياء وحدها موجودة أو كان العقل وحده موجـــودا لما ظهرت فكرة العلية إلى الوجود .

إننا على شفا ثورة علمية لعلها لاتقل من حيث أهميتها وعمقـــها عـــن الثورة العلمية التى حدثت إبان القرن السادس عشر ، أنها ثورة لم تعد تعتمـد على أنساق منعزلة أو على المشاهدة ، بل أصبحت تعتمد على تصور العـــالم وعلى اللامشاهدة ، وقد انتهى أحد الفلاسفة العقلانيين وهو ليون برونشـــفينج (برونشفيك) Leon Brunschvicg (1869 – 1944 م) بعـــد أن ظـــل يتتبع تاريخ العلية برمته لفترة طويلة ، إلى القول بأن هناك قـــاعدة واحـــدة مقبولة جاء بها مبدأ العلية وهو القول بـــأن هنـــاك " عالمـــا " A World والإتجاه الذى يتبعه الفكر الفلسفى بأجمعه يبدو متجهاً فى نفس الاتجاه ، وقـد وضحت آثار هذا الاتجاه منذ قيام هيجل بنقد العلية بإعتبـــار أنـــه لايصـــح تطبيقها على الكائن الحى وعلى الروح . كذلك فى تأكيد لوطـــزه Rudolf Hermann Lotze (1817 – 1881) وجوته بأن هناك تأثير متبادل بيـن العلة والمعلول . وبدت فى اكتشاف الفريد ادوارد تيلور Alfred Edward Taylor (1869 – 1945) مافى العلية من نقص ، وفى وصف فردريـــك نيتشه بأنها خرافة تقال من قبيل المجاز . إلا أن هوايتهد هو صاحب الفضـــل الأكبر فى هذا المجال لأنه استطاع إدراك ضرورة الاستعاضة عـــن فكـــرة العلية بالشعور الفطرى الأولى بالعلية ، ويرجع إليه أيضاً الفضل فيما حـــدث من زيادة صقل هذه الفكرة ، وبهذه الطريقة ظل مخلصاً لمـــا أسـماه وليـــم جيمس " بالتجريبيـــة الأصيلـــة " Radical Empiricism وللتقـــدم العلمى

([20]) نفس المصدر ، ص ص 201 – 202 .

معا[21] .

سادسا : أنواع العـــلل :

هناك نوعان من العلل ، العلة الفاعلية والعلة الغائية.

1 – العلة الفاعلية :

عندما انقسم الوجود إلى واجب بذاته وجوده هو عين ماهيته ، وإلــــى حكم بذاته مركب من ماهية بعينها ووجوده مفتقر إلى موجد كان لكل موجود علة وجوده إما ذاتية أو خارجية والتحقيق يعتبر أشهر معنى للعليـــة ولكنـــه ليس المعنى الأول أو الأعم ، فالمعنى الأول أن العلة أو السبب " مايلزم عنه شئ ما " وبهذا تنقسم العلة إلى منطقية ووجودية .

أ – العلة المنطقية : تبدو واضحة في القياس والاستقراء حيث المقدمتان هـي علة النتيجة .

ب – العلة الوجودية : كل مايشارك في إيجاد الشئ إما فـــي ذاتـــه أو فـــي وجوده .

ويقول الفلاسفة أن التغير واقع ولايفسر إلا بالعلية .

وقد استطاع هيوم جمع الحجج وقال أن مبدأ العلية لايستنبط اســتنباطا مستقيما من مبدأ عدم التناقض . وهنا تظهر حجة وهى أن ربط مبدأ العليـــة بمبدأ عدم التناقض مصادرة على المطلوب ، ولكن إنكار مبدأ العليـــة يعـــد إثبات له وهو أن الحادث الموجود بذاته يمكن أن يكون غير محدث وغـــير المحدث موجود بذاته فيخرج لنا أن الموجود الحادث وغـير المحـــدث هـــو موجود بذاته ولا بذاته فى آن واحد ، وهذا خلف وتناقض .

([21]) نفس المصدر ، ص ص 203 - 204 .

ويذكر هيوم أنه يستحيل أن نعلم العلة من المعلول أو المعلول من العله علما مبدئيا أى قياسيا ، إنما هى التجربة التـــى تعـــرض علينـــا الظو اهـــر المتعاقبة، وقد تأثر كنط بنقد هيوم تأثر قويا كما ذكرت .

غير أن كثيرين ومن بينهم كنط اعتقدوا أن مبدأ العلية فى حالة تسليمنا به يقضى الرجو ع من علة إلى علة دون الإنتهاء إلى علة أولى و هذا منـــاف لمبدأ العلية و العقل و المنطق[22] .

2 – العلة الغائيـــة :

يستطيع العقل أن يستشف العلة الغائية من وراء الظو اهر المحسوسة ، كما يمكنه رؤية العلاقة بين الغائية و الفاعلية وبين السابق و اللاحق ، و لايقف من الغائية موقف الخصومة غير الحسيين ، لأنهم يجحدون العقل ومدركاتـــه فلا يعتقدون بترتيب سابق للغائية ، و الغائية لاتمثل إلا فى العقل أما المـــادة فهى شرط الفعل أو قل هى علة ثانوية Secondary Cause خلو من العقـل مما يجعل العقل يستخدمها وسيلة وموضوعا ، فليس اسباب يمكن أن نفســر بها العالم على أساس العلل و العناصر بإعتبارها عللا أصيلة ، بل لابد مـــن وجود علة عليا عاقلة تسخر العناصر لغايات ما ، وقد اقتنع بذلك كثير مـــن المفكرين ومن بينهم أفلاطون و أرسطو[23] .

سابعا : الغائية والنزعة الميكانيكية (الآلية)

الغائية Teleology من المصطلح اليونـــانى Teleōs بمعنـــى بـــالغ الهدف و logos بمعنى مبحث أو مذهب أو نظرية،و هى مذهب فلسفى مثالى

([22]) يوسف كرم ، العقل والوجود ، دار المعارف ، القاهرة ، الطبعة الثالثـــة ، ص ص 173 – 180 .

([23]) نفس المصدر ، ص ص 190 - 192 .

، يرى بأن لكافة الأشياء أو الظواهر فى الطبيعة غاية تتوخاها ، وهدفا تسعى إليه ، وقدرا تسير نموه . ويستند أنصار الغائية إلى حقيقة تكيف الكائنات الحية مع ظروف وجودها ، فيردون طبيعة هذا التكيف إلى فعل قوى خاصة، غير مادية ، أو يردون أصله إلى " الله تعالى " . وقد لقيت النظرة الغائية خير تجسيد لها فى مطلع القرن الثامن عشر ، فى مذهب كريستيان فولف(*) Christian Wolff (1679 – 1752 م) الذى ذهب إلى أن " الله تعالى " خلق الأشياء لمنفعة الإنسان ، وسخرها له بأمره لكى يعينه على تحمل الأعباء المنوط به إليه ، وتحمل المسئوليات الملقاه على عاتقه فى هذه الحياة الدنيا : فالشجرة خضراء لأن اللون الأخضر نافع للعين ، مريح لها ، فضلا عن قيامه بعمليات التمثيل الضوئى وامتصاص ثانى أكسيد الكربون ، الضار بالإنسان ، وإخراج الأكسجين النافع للإنسان وغيرها من الكائنات والأشياء وغيرها . أن التصور الذى يدور حول وجود " نظام معقول " فى الطبيعة ، مرتب وفق غايات معينة ، وهو حصيلة سحب خصوصويات النشاط البشرى وتعميمها أو إسقاطها على الطبيعة ، فالإنسان وحده له القدرة على طرح أهداف محددة ، يهتدى بها فى سلوكه . وقد دحض تطور العلم النظرة الغائية خاصة بعد ظهور نظرية دارون ونتائج علوم السيبرنطيقا (فن التحكم أو الإدارة ــ علم يدور حول عمليات الإدارة فى منظومات ديناميكية معقدة) . وليس معنى ظهور مثل هذه العلوم والنظريات أن نقوم بإلغاء فكرتنا وإيماننا بأن لكل شئ فى الكون هدف وأن لكل شئ قد خلقه " الله تعالى " بقدر [24] .

(*) كريستيان فولف فيلسوف مثالى ألمانى ، روج لفلسفة ليبتز ، وتبنى النظرة الغائية إلى العالم ، من أهم مؤلفاته " المنطق ، أو أفكار معقولة عن قوى الفهم البشرى " .

([24]) المعجم الفلسفى المختصر ، ص 324 بتصرف شديد .

بيولوجية ، ورد العمليات البيولوجية إلى عمليات فيزيائية كيميانبة ، ورد التفكير البشرى إلى عمليات تشبه العمليات التى تتم فى الآلات الحاسبة الالكترونية . وقد انتشرت هذه النزعة فى المذاهب المادية السى سادت من القرن السابع عشر وحتى القرن التاسع عشر ، وهى حركة مناوئة للحركات المثالية الدينية . فكان الفلاسفة وعلماء الطبيعة الماديون يسعون لفهم الطبيعة بالطبيعة ذاتها ، وذلك على اساس لوحة العالم الميكانيكية ، التى سادت فى العلم آنذاك . وجاء تطور العلم فبين أن قوانين الحركة الميكانيكية ذاتها ليست على ماكان يظن البعض فى الماضى من البساطة . فقد اثبتت النظرية النسبية أنه مع زيادة سرعة حركة الجسم تتغير كتلته ومواصفاته المكانية والزمانية . وتم اكتشاف قوانين ، جديدة نوعا ما ، لاترد إلى القوانين الميكانيكية ، مثل قوانين الظواهر الكهرومغناطيسية (الكهربائية المغناطيسية) الكيميائية والبيولوجية والإجتماعية . وبالطبع لم تسلم هذه النزعة من نقد لاذع خاصة عن تطبيقها على الظواهر الإجتماعية والنفسية وظواهر الدين والإلهيات[25].

وتكمل النظريتين الغائية والميكانيكية كل منهما الأخرى ، إذ أن الغائية هى التى تكشف لنا عن العلاقات العلية بين الأشياء أو وجود العلاقات العلية التى تنبثق من فروض النظرية الميكانيكية.

ويجب علينا ألا ننظر إلى النظريتين ــ الغائية والميكانيكية باعتبارهما نظريتين متقابلتين تقابل الأضداد ، وإنما يجب أن تكون نظرتنا إلى العلية على أنها مفهوم أعم من النزعة الميكانيكية والغائية ، أنها الميكانيكية والغائية مفهومان يندرجان تحتها (العلية) ، بمعنى أن النزعة الميكانيكية علية

([25]) نفس المصدر ، ص ص 498 – 499 بتصرف شديد .

ضرورية صريحة والغائية علية ضرورية مطموسة (غير صريحة) وذلك لوجود عنصر الاختيار الذى يخرجها من دائرة العلية المحضة[26] .

ويرى كنط أن الخبرة تقودنا إلى فكرة الغائية فى الطبيعة فعندما نواجه شيئا لايمكننا أن نفهم وجوده إلا بإقامته على فكرته ، وقد ميز كنط بين نوعين من الغائية فى الطبيعة ، وهذا التمييز يستند على النظر إلى المعلول . فنحن قد ننظر إليه بإعتبار أنه غاية End أو وسيلة Means ، وفى الحالة الأولى يكون لدينا غائية " داخلية " وفى الثانية تكون هناك غائية " خارجية ".

وقد وجد كنط نفسه بين مذهبين لتفسير الغائية فى الطبيعة ، وهما المذهب المثالى وينقسم إلى قسمين [27] .

1 – قسم يرى أن الأشياء الطبيعية تدين بوجودها الغائى لعلية تسير وفقا لقوانين ديناميكية ، وينكر القول بأن الغاية هى العلة، وذهبوا إلى القول بأن الضرورة تنظم كل شئ مثل ديموقريطس وأبيقور .

2 – وقسم يربط المادة بأساس علوى يتجاوز الحسى ومن هؤلاء القائلين بالجبرية وعلى رأسهم سبينوزا الذى قال بأن مايحدث فى الطبيعة إنما هو نتاجا لماهية كائن أصلى وأعلى ، وأن قوانين الطبيعة ليست إلا أوامر أزلية وإرادات إلهية .

والمذهب الآخر هو المذهب الواقعى ، وينقسم هو الآخر إلى قسمين هما :

([26]) أوزفالد كولبه ، المدخل إلى الفلسفة ، ترجمة د/ أبو العلا عفيفى ، لجنة التأليف والترجمة والنشر ، القاهرة ، 1942 ، ص ص 209 – 220 .

([27]) د / محمود سيد أحمد ، مفهوم الغائية عند كنط ، دار الثقافة للنشر والتوزيع ، القاهرة ، 1988 ، ص ص 115 – 125 .

1 – أصحاب النزعة الحيوية ، ويرون أن غائيات الكائنات الحية هى بمثابة قوة كامنة فى باطن المادة (كما عند ليبنتز ومونازاته) .

2 – أصحاب المذاهب المؤلهة ويرون أن مصدر الحياة كامن فى مصدر علوى ، متعال ، فائق للطبيعة ، وهم اللاهوتيون المؤمنون بوجود " الله تعالى " وقدرته التى لاتحد ، وعلمه الذى لاينفذ .

وبدراسة كلا المذهبين رأى كنط أن المذهب المثالى والواقعى معا قد أخفقا فى تفسير الغائية الطبيعية ، لأنهم لم يدركوا أن الغائية ليست مجرد فكرة لايمكن للخبرة أن تقدمها لنا . وبالتالى فمن راى كنط أن مبدأ الغائية الطبيعية مبدأ ذاتى Subjective أى اننا نستعيره من ذواتنا فننسبه إلى موجودات أخرى ، وبالتالى ننظر إليه كما لو كان مبدأ موضوعيا . Objective

ثامنا : العلية عند مفكرى الإسلام :

إنقسم المسلمون إلى فريقين عندما خاضوا فى مبحث العلية ، فريق انضم تحت لواء المعتزلة ، وفريق انخرط تحت راية الأشاعرة ، فأما المعتزلة فترى أن العلة وصف ذاتى لايتوقف على جعل جاعل فهى مؤثرة بذاتها (وقد أقر كنط موقف المعتزلة بعد ذلك وذهب إلى ماذهبوا إليه بشأن ذاتية مبدأ العلية والغائية) . وقد عبر عنها المعتزلة تارة بالمؤثرة وطورا آخر بالموجب . ويستند هذا القوى إلى روح المذهب المعتزلى الكلامى وهو فكرة التقبيح والتحسين الفعليين ، فالحكم يتبع المصلحة أو المفسدة على إعتبار أن الشئ حسن أو قبيح فى ذاته . وعلى هذا الأساس اعترف المعتزلون بصحة قانون العلة ، سواء من الناحية العقلية أو من الناحية

الشرعية . إذن فقد قبل المعتزلة مبدأ العلية على الإطلاق فى ابحاثهم العقلية والأصولية[28] .

أما الأشاعرة فلم يقبلوا العلة على هذه الصورة ، وإنما عرفوها بأنها الموجبة للحكم بجعل الشارع . وهذا التعريف يتصل بمذهب الأشاعرة الكلامى أيضا وهو شمول القدرة الإلهية ، فليست العلة هى المؤثرة بذاتها ، ولكن ذلك التأثير بخلق " الله تعالى " . كما أنكر الأشاعرة التعليل على الإطلاق فى مباحثهم العقلية . أما فى مباحث الأصول فإنهم اباحوا التعليل بإعتبارهم للعلة بمعنى أن الباحث يتم على فعل المكلف ، إلا أن هذا الباعث أيضا تابع للإرادة الإلهية ، التى هى فى الواقع مصدره[29] .

وبناء على ماتقدم فإن التعليل هو أساس القياس الاستقرائى فى المذهبين ، والتعليل أو قانون العلة كان هو أيضا أساس الاستقراء عن جون ستيوارت مل ، ففكرة العلة الفاعلة ــ كما فهمها مل ــ شئ أو ظاهرة مقدمة ومنتجة لظاهرة معينة تجعل العلية أساس نظرية الاستقراء كلها ، كما يقول "لالاند " Laland فى كتابه " نظريات الاستقراء والتجريب " Theories de l'induction et de l' experimentation.[30]

– شروط العلة عند مفكرى الإسلام :

على الرغم من اختلاف الأصوليون على شروط العلة الموضوعة ، إلا أن هناك شروط عامة نوجزها فيما يلى[31] .

([28]) د/ على سامى النشار ، مناهج البحث عن مفكرى الإسلام ، ص ص 108 109 .
الزركشى ، البحر المحيط ، جـ 5 ، ص ص 144 - 146 .

([29]) نفس المصدر ، نفس المواضع .

([30]) نفس المصدر ، ص 109 .

([31]) نفس المصدر ، ص ص 110 112 .

1 – أن تكون العلة مؤثرة فى الحكم لأن الحكم معلول لها ، فإن لم تكن لها ثمة تأثير فيه خرجت عن كونها علة ؛ وهو تفسير لقول أبو بكر الباقلانى (المتوفى عام 403 هـ) وهو من كبار مفكرى الأشاعرة " هو أن يغلب على ظن المجتهد أن الحكم حاصل عند ثبوتها لأجلها دون شئ سواها " وهنا يختلف المسلمون عن مل ، الذى لم يجعل العلة مؤثرة ، بينما كانوا أقرب إلى فرنسيس بيكون الذى جعل العلة ليست مقدما فقط ولكن هى مفوم الشى نفسه .

2 – أن تكون العلة وضعا . منضبطا غير مضطرب ، أى أن يكون تأثيرها لحكمة مقصودة لا لحكمة مجردة لخفائها ، فلا بد أن تكون العلة واضحة ظاهرة جلية ، وإلا فلا يمكن نقلها إلى الفرع وأن تكون سالمة لاترد بنص أو إجماع ، وألا توجب للفرع حكما وللأصل حكما آخر ، بل هو حكم واحد للأصل والفرع لأنها تكون حينئذ منتجة لحكمين متضادين . وقد انفرد المسلمون بهذه الشروط للعلة .

3 – أن تكون العلة مطردة ، "أى كلما وجدت العلة فى صورة من الصور وجد الحكم " أى تدور العلة مع الحكم وجودا وقد وجد هذا الشرط بعد ذلك عند مل وأسماه " طريقة التلازم فى الوقوع " The Method of agreement أى تلازم العلة والمعلول . ويقول مل فى كتابه " نسق المنطق إذا اتفقت حالتان أو أكثر للظاهرة التى نبحثها فى أمر واحد فقط ، كان ذلك الأمر الواحد الذى تشترك فيه كل الحالات علة أو معلولا للظاهرة التى نحن بصددها ".

4 – أن تكون العلة منعكسة أى " كلما انتفت العلة انتفى الحكم أى تدور العلة مع الحكم عدما ، فكلما اختفت اختفى ، ويؤدى هذا إلى منع تعليل الحكم بعلتين ، لأنه إذا كان للحكم أكثر من علة ، لم يؤد انتفاء العلة إلى انتفاء

الحكم بل قد تنتفى العلة ويوجد الحكم لإفتراض وجود علة أخـــرى (مثـل تعليل حرمة النكاح بالقرابة والصهر والرضاع) .

ويشبه هذا الشرط ، طريقة الوقوع فى الإختلاف أو طريقة الاختـلاف Method of difference عند مل .

لقد أقام المسلمون القياس الأصولى على الفكرتين اللتين أقام عليـــهما جون ستيوارت مل استقراءه العلى العلمي ، وهما قانون العلية أى أن لكـــل معلول علة ، وقانون الأطراد فى وقوع الحوادث ، بمعنـــى أن الاســتقراء يستطيع الوصول ليس فقط إلى العلاقات الثابتة الكلية أو بمعنـــى أدق إلـــى القانون الطبيعى ، بل أيضا على الجزم بوجود النظام فى العالم . أن القـانون الطبيعى عند المسلمين يقوم على الاعتقاد بأن حوادث الطبيعـــة متناســقة أو مطردة Nature is uniform .

" ويمكن أن يعبر هذا بأن حوادث الطبيعة مطردة ، أو بـــأن الكـــون محكوم بقوانين عامة ، أو بأن العلة الواحدة تحدث تحت ظروف مماثلة نفس المعلول . ويرى مل إنه إذا أرجعنا الاستقراء إلى نوع من القياس ظهر مبدأ الأطراد فى وقوع الحوادث كأنه " المقدمة الكبرى النهائية لكل الاستقراءات " فالمسلمون إذن عبروا عن الرأى الذى قال به مل فى العصور الحديثة مـــن اقامة الاستقراء على قانونى التعليل والإطراد فى وقـــوع الحـــوادث . ورد القياس الأصولى إلى نوع من الاستقراء العلمى ، واســـتناده علـــى هذيـــن القانونين ، يجعله مخالفا للتمثيل الأرسطاليســـى ، بـــل مخالفـــا للمنطـــق الأرسطاليسى تمام المخالفة[32] .

ونختم حديثنا عن هذه النقطة الهامة بنص لأحد الباحثين الأجانب وهـو " بريفـــو " Briffault نقـــلا عن كتابـــه " عمل الإنسانية " Making of

---

([32]) نفس المصدر ، ص ص 105 - 106 .

Humanity ، يقول فيه :

" إن مايدين به علمنا لعلم العرب ليس هو ماقدموه لنا من اكتشافهم لنظريات مبتكرة غير ساكنة . إن العلم يدين للثقافة العربية بأكثر من هذا. إنه يدين لها بوجوده . وقد كان العالم كما رأينا عالم ما قبل العلم ، أن علم النجوم ورياضيات اليونان كانت عناصر أجنبية لم تجد لها مكانا ملائما في الثقافة اليونانية . قد أبدع اليونان المذاهب وعمموا الأحكام ، ولكن طرق البحث وجمع المعرفة الوضعية (العلمية) وتركيزها ومناهج العلم الدقيقة والملاحظة المفصلة العميقة والبحث التجريبي كانت كلها غريبة عن المزاج اليوناني ... إن ماندعوه بالعلم ظهر في أوربا كنتيجة لروح جديد في البحث ولطرق جديدة في الاستقصاء طريق التجربة والملاحظة والقياس Measurement ولتطور الرياضيات في صورة لم يعرفها اليونان ، وهذه الروح وتلك المناهج أدخلها العرب إلى العالم الأوربي[33] .

إذن فالمسلمون هم مصدر هذه الحضارة الأوربية القائمة على المنهج التجريبي .

ألم بأن للبشرية أن تعترف بحق العرب المسلمين في أن يحتلوا مكانتهم على خريطة الإنسانية . إن الأوروبيين لم يتأثروا فقط بالعلم العربي ، بل سطوا عليه ولم يكن لديهم أمانة علمية فيردوا العلم لأصحابة لاروجربيكون ولافرنسيس بيكون ولاجون سيتوارت مل ولابرتراند رسل ولاكبار العلماء ، وهذا هو سر الحرب والضروس التي بدأت بالحملات الصليبية على الشرق المسلم ولم تتوقف حتى الآن ، إلا إذا قمنا جميعا على قلب رجل واحد نجاهد أنفسنا وأعدائنا وننكب على محيط العلم ننهل منه كما كنا دائما " وأننا لنعلم

([33]) نفس المصدر ، ص ص384 عن :

Briffault, Making of Humanity, P. 196.

أن فرنسيس بيكون قام بعد ذلك بشرح هذا المنهج (التجريبى) . ثم بحـــث فيه جون ستيوارت مل وديفيد هيوم محتذيا حذو العرب ، اخذا لكل ماتوصلوا إليه ، مرددا عباراتهم وأمثلتهم . وقد خطا المنهج التجريبى بعد بيكون ومـــل خطوات مختلفة ومتعددة فى عهدنا الحاضر ، وأتخذ صورا اخرى على أيدى الأوروبيين . ولكن المسلمين ــ أو من تنبه ــ فى تاريخ رواد الفكر الإنسانى إلى جوهره وأتخذوه أساسا لحضارتهم . وبـــهذا كـــانوا أســـاتذة الحضــــارة الأوروبية الحديثة الأولين" [34] .

([34]) د / على سامى النشار ، مناهج البحث ، ص ص 384 - 385 .

الفصل السادس

المنهج العلمى المعاصر (1)

ويشـــمل:

مقدمـــــة :

أولاً : موقف العلماء المعاصرين .

ثانياَ: نماذج من موقف العلماء المعاصرين مـــن المنـــهج العلمـــى المعاصر .

1- وليم ويفل.

أ – خطوات الاستقراء الصحيح .

ب- تحليل التصورات والعلاقات .

ج – تحليل الوقائع .

د – المبدأ العام و الوقائع .

2 – برتراند رسل

أ – الشك فى صحة الاستقراء .

ب- صعوبة استنتاج ما لايقع فى خبرتنا

ج – التجريد فى علم الطبيعة .

د – دور رسل فى حل مشكلة الاستقراء

ثالثاً: المنهج الفرضى الاستنباطى .

* خصائص النسق الفرضى الاستنباطى

الفصل السادس

المنهج العلمى المعاصر

مقدمة:

المنهج العلمى المعاصر عبارة تقال فى مقابل منهج الاستقراء التقليدى أو الكلاسيكى وهو المنهج الذى ساد بعد أرسطو خاصة عند الأوربيين والذى بدأ على يد روجر بيكون وإنتهى بيجون ستيوارت مل وهو الذى مهد لظهور المنهج العلمى المعاصر بعد أن استولى على المناهج العلمية السائدة لدى المسلمين ونشرها فى أوروبا ثم فى العالم بعد ذلك . وقد أشرت إلى خطوات المنهج الاستقرائى التقليدى وهى الملاحظة والتجربة وفرض الفروض وتحقيق الفروض . وسوف أحاول فيما يلى من نقاط مناقشة المنهج العلمى المعاصر والذى بدأ يظهر منذ حوالى منتصف القرن التاسع عشر حتى ساد فى القرن العشرين .

أولا : موقف العلماء المعاصرين :

قبل أن يخوض العلماء المعاصرون فى منهجهم العلمى المعاصر كان لهم موقف من الاستقراء التقليدى أو بعبارة أدق نظروا فى أسس الاستقراء التقليدى وهى مبدأ اطراد الحوادث فى الطبيعة ومبدأ العلية ، كذلك نظروا فى خطوات البحث العلمى السائدة وهى الملاحظة والتجربة ثم فرض الفروض وأخيرا التحقق منها تجريبيا . وقد بدأوا بالإعتراف بوجود مشكلة بشأن الاستقراء كمنهج فقد أنكروا على الاستقراء منهجيته وقدرته على البرهان خاصة وأن نتائجه ليست صادقة صدقا ضروريا أو يقينيا ، ثم اعتبروا الاستقراء خطة بحثية ولبيان هذا الموقف قال نسوق هنا نصا لسير جيمس

جينز فى كتابه " اساس العلم الجديد " أو " الأساس الجديد للعلم " The New Background of Science ، يقول فيه[1] .

" ... إننا لا نسأل هل الفرض (أ) صادق ؟ بل نسأل هل يمكن قبوله Is it tenable ؟ لن تبرهن لنا الطبيعة على صدق الفرض لأن ظاهرة واحدة (سلبية) كفيلة برفض الفرض بينما لا تكفى مليون ظاهرة (إيجابية) للبرهان عليه . ومن ثم يدعى العالم أنه يعرف شيئاً يقيناً فيما عدا وقائع الملاحظة المباشرة (الراهنة) وفيما عدا ذلك يمكنه فقط أن يقيم فروضا كل منها يشمل عدداً من الظواهر أكثر مما شملته الفروض السابقة ، ولكن كل فرض يمكن أن يلغيه فرض جديد يأتى فى المستقبل . ولكن لن يوجد الوقت الذى نقول فيه إننا وصلنا إلى الفرض الذى قد كتب له اليقين " .

يقام الاستقراء التقليدى على أساس مبدأ العلية، يقوم به أو يسقط به لأنهم تصوروا الفروض العلمية دائما فروضا تقوم إلى علل كما تصوروا القانون العلمى متضمناً لنوع واحد من التفسير العلمى هو التفسير العلّى.

ولكن بمرور الوقت وبظهور علماء المنهج العلمى المعاصر تقدمت العلوم التجريبية خاصة على الطبيعة، وبدأوا ينظرون إلى القانون العلمى على أنه يقوم على العلاقات العلّية أو لا يقوم عليها، وبمعنى آخر ينظرون فى القانون العلمى فإذا تضمن علية ما أشبوها وإن لم تكن متضمنة لها لايثبتوها، ولقد أشرت إلى بعض القوانين العلمية التى تسود الآن جميع الأوساط العلمية ولايتضمن أي إشاره إلى العلية لا إثباتا ولانفياً مثل: " كل الحيوانات الثديية حيوانات فقرية" و " تنتقل الحرارة من الجسم الأكثر حرارة إلى الجسم الأقل حرارة، وأنه إذا لم يزد مصدر الحرارة حرارة جديدة من جسم أخر أكثر منه حرارة فإن درجة حرارة ذلك المصدر تتناقص تدريجيا "

([1]) د / محمود زيدان ، الاستقراء والمنهج العلمى ، ص 136 .

وهذا أيضا ما اهتم به برتراند رسل عندما وجه جل اهتمامه نحو فلسفة العلوم ومناهجها، فذكر أن البرهان على أن العالم يخضع للعلية خضوعا مطلقا غير ممكن من الناحية النظرية ودليل على ذلك ما يلي[2]:-

1- أن العلاقة العلية تتضمن تتابعا بين العلة والمعلول، ومن ثم تتم فى زمن معين.

2- ليس من السهل أن نقول أن حادثة ما هى العلة أو مجموعة من الحوادث هى علة ظاهرة ما بكل يقين وتأكيد لأن ذلك يستلزم منا أن نجزى ملاحظاتنا على الكون كله كى نتأكد من أن شيئا مالم نلاحظه من قبل قد يكون عائقا لحدوث المعلول المتوقع.

ويرى أصحاب المنهج العلمى المعاصر أمثال رسل ووليم ويفل وهانز ريشنباخ وغيرهم أن أولوية الملاحظة والتجربة التى قال بها أصحاب الاستقراء التقليدى تعتبر غير ضرورية، ولو اعتمدت الكشوف العلمية المعاصرة مثل نظريات الذرة والكوانتم والنسبية ونظريات طبيعة الضوء وغيرها ما تحققت فتلك النظريات الحديثة مصاغة صياغة رياضية صورية، لذلك فإن صدقها لايتوقف على تحقيقها تحقيقاص تجريبيا، بل يصدق ذلك على بعضها ولايصدق على البعض الأخر. ويقول ألبرت أنيشتين معبرا عن هذا الموقف بقوله:

" يجب أن ينطوى التقدم فى المعرفة العلمية على أنه يمكن تحصيل الزيادة فى البساطة الصورية على حساب اتساع الفجوة بين الفروض الأساسية للنظرية من جهة والوقائع الملاحظة ملاحظة مباشرة من جهة أخرى، لقد اضطرت النظرية إلى الانتقال من المنهج الاستقرائى إلى المنهج

([2]) نفس المصدر، ص ص 137- 138.

الاستنباطى، بالرغم من أنه يجب أن تكون أي نظرية علمية فى اتساق مع الوقائع" [3].

من النص السابق ندرك أن المنهج العلمى المعاصر يزاوج بين الاستقراء والرياضيات، وقد بدأ هذا الاتجاه على يد جاليليو الذى يقال إنه اخترع الحساب الهندسى Geometrical Calculus، وكان يردد أن الكون مكتوب بلغة الرياضيات (تلك اللغة الرمزية) وعلينا أن نتعلمها لكى نفهم الكون.

أما موقف المنهج العلمى المعاصر من الفروض فيختلف عن منهج الاستقراء التقليدى منه والذى كان يرى أن الفروض العلية هى الفروض الوحيدة، ولكن المنهج يرى أن هناك فروضا أخرى مثل الفروض الصورية والفروض الوضعية المثمرة، كما يرى إمكانية تفسير نتيجة استقرائية بنتيجة استقرائية أخرى، أو قانون علمى يفسر بقانون علمى آخر.

ثانيا: نماذج من موقف العلماء المعاصرين من المنهج العلمى المعاصر

وليم ويفل William whewell [*]

1866 -1794

كان من نتائج الثورة العلمية Scientific Revolution التى أحدثها كل من جاليليو Galilie (1564- 1642) والذى كان معاصرا لفرنسيس

([3]) نفس المصدر، ص 141 عن :-

Stabbing , S., A Modern Introduction to Logic, P . 310.

([*]) وضعت وليم ويفل بين علماء الاستقراء المعاصرين نظرا لأهمبه المنهجية وأفكاره المتقدمة، وأن كان لم يحظ باهتمام الدراسيين العرب بقدر كاف.

بيكون وقد استطاع أن يهتدى إلى كشوف هامة فى علم الفلــك وفــى علــم الطبيعة، وهو الذى جازف بقوله أن الأرض تدور حول الشمس مما عرضــه لاضطهاد رجال الكنيسة لأنه بذلك يخالف آراء أرسطو. وقد فطن جـــاليليو مبكرا إلى أهمية وظيفة الرياضيات فى العلم الطبيعى، مما مهد السبيل بعــد ذلك لظهور المنهج الفرضى الاستنباطي، وكــان بحــق أول مــن اســتخدم الملاحظة والتجربة فى التحقيق من صدق فروضه الرياضية، كما يعــد أول من ابتكر الفلسفة الحديثة وارهاصاتها المبكرة بآرائـــه المتقدمــة وأفكــاره الناضجة[4] .

وكذلك اسحق نيوتن الذى استخدم المنهج العلمى التجريبـــى بصــورة دقيقة لغاية فى مجال الرياضيات وعلم البصريات – الذى سبقه إليه الحســن بن الهيثم – وساعدت النتائج التى توصل إليها العلم علــى تحقيــق تنبــؤات وتجارب أخرى أكثر تقدما.

وتعتبر أعمال وليم ويفل أحد ثمار هذه الثورة العلمية، وتتمثل أهميــة ويفل ونزعته الاستقرائية العلمية الجديدة فى بيان خصوبة الجــانب العقلــى المتمثل فى ابتكار الفرض إذا ما أضيف كبعد جديد لتفسير الوقائع.

ولقد أعلنا ويفل فى كتابه القيم " تجديـــد المنطــق الجديــد" (1858) Novum Organum Renovation أن الاستقراء " عملية نتمكــن عــن طريقها من الربط بين مجموعة من الوقائع عن طريق تصور ما".

ويوضح لنا ويفل ما يعنيه بعبارة : تصور ما " فى كتابه الثانى " فلسفة الكشف" On the Philosophy of Discovery فيقول " وهكذا فإنه فى كل استنتاج نقوم بإجرائه عن طريق الاستقراء، فإننا نقدم تصور ما يزودنا بــه العقل لا الظواهر" هذا التصور الذى يقدمه العقل هو الفرض Hypothesis،

([4]) د/ محمود قاسم، المنطق الحديث ومناهج البحث ص 35.

لأننا فى كل مرحلة استقرائية، يتدخل العقل لإضافة فكرة ما، لا تكشف عنها الظواهر، وهذه الفكرة تسمح لنا بتتبع الظواهر والكشف عن حقيقة سيرها، حتى يلتحم العقل بالواقع عندئذ تبدو لنا معقولية الواقع عندما يبدأ فى مرحلة التفسير. وقد عرفت هذه الفكرة فى مجال العلم الكلاسيكى بفكرة خضوع الفرض للواقع والتجريب.. حيث لاينبغى للعقل أن يتجاوز حدود الواقع وظواهره. فالفروض تفسر الظواهر وفى ذات الوقت تقوم بوظيفة التنبؤ فالفرض العلمى إذن وفق ما ذهب إليه ويفل يكشف عن أصالته وحيويته من خلال إضافة عنصر التنبؤ Prediction أو التكهن إلى الجانب التفسيرى؛ لأنه إذا اقتصر دور الفرض على التفسير Explanation فقط فإن هذا يعنى بالضرورة أننا لن نعرف سوى ما نلاحظه ، لكن إضافة عنصر التنبؤ إلى التفسير، يعنى إتاحة الفرصة أمام الباحث أو العالم لأن تقوم بمزيد من التجارب Experiments مما يتيح لنا إمكانية الكشف عن ظواهر سوف ترد فى المستقبل" [5].

وكان ويفل معاصرا لجون ستيورات مل، ولذلك اعتقد البعض أن مل أكثر أهمية من ويفل بينما رأت المنطقية المعروفة " سوزان ستيببخ Susan Stebbing فى كتابها الهام " مقدمة حديثة للمنطق " A modern Introduction to Logic أن ويفل أدرك بوضوح وبما لا يدع مجالا للشك أكثر من بيكون ومل أن التقدم العلمى ينمو تدريجيا، وأن عنصر الصدق فى فرض فائدته إلى كونه مرشدا لبحوث مستقبلية" [6].

كما عاصر ويفل – أو بعدها بقليل – ظهور نظرية نيوتن فى الجاذبية وقال " حتى هؤلاء الذين رضوا بما أحرزوه من مكاسب من وراء تطبيق

([5]) د/ ماهر عبد القادر ، المنطق الاستقرائى ، ص ص 112- 113.

([6]) نفس المصدر ، ص 114.

المنهج الرياضى لم يمنعهم ذلك من تبنى هذه النظرية كنسق جديد مثل ليبنتز Leibniz وبرنويى Bernouilli وهويجنز Huyghens الذين تعلقوا بـأى تعديل يطرأ على الحركة " وقد كان السبب الرئيسى لاتجاهم هذا يعود إلـى كراهيتهم لقانون القصور الذاتى The Law of inertia وقد تم تفصيل هـذا السبب فى الفصل الأول، القسم الأول حيث شرح ليبنتز وجهة نظره هذه فـى خطاباته إلى صمويل كلارك Samuel Clarke فيما بين 1715 -1716[7].

وإذا أردنا أن نبحث بدقة كيف تكتشف مبادئ العلم العامة، فإنه يتضـح لنا أن مبدأ مثل قانون القصور الذاتى ومبدأ النسبية لايمكن أن يتم اكتشـافهما بأى منهج صورى مثل منهجى الاستقراء والاستنباط ولكـن يمكـن ذلـك باستخدام كمية محددة من الطاقة الابتكارية، ويمكن أن نسميها أيضا " الخيال" Imagination أو " الحدس" Intuition، وقد ركز على ذلك أنيشـتين فـى إحدى محاضراته [8].

إذن لقد ساهم وليم ويفل مساهمة بعيـدة المـدى فـى تقـدم المنـهج الاستقرائى الذى يقوم على التحليل والتركيب Analysis and synthesis، ذلك أن كليهما (التحليل والتركيب) ينصبان على الوقائع والتصورات معـا حيث تكتمل عملية البحث فى التصورات، فضلا عن تبدى الأهمية العلميـة من خلال التصورات، هنا بدا لنا أن ويفل سبق مناطقة عصره عندمـا قـام ببيان أهمية الاستقراء كمنهج يتكامل فيه الفكر (التصـورات) والواقـع ، الظواهر الواقعية أو الوقائع).

---

(7) Frank . Philipp, Philosophy of science (the link between science and Philosohy) Prentice – Hall , Inc. New Jersey, 1957, P. 365.

(8) Ibid., PP. 365 – 366.

وأنظر أيضا : - Whewell , William , History of the Inductive sciences, Vol. II, Book VI, Ch . III, Sect. 3 , London, 1847.

خطوات الاستقراء الصحيح:

أمام الخطوات الأساسية للاستقراء الصحيح كما وضعها ويفل فتتم في خلال ثلاث خطوات هامة مترابطة وهي:-

أولا: الخطوة الأولى

تفسير عناصر المعرفة من خلال منهج التحليل، وهما نوعان من التحليل:-

1- التحليل التفصيلي للتصورات Explication of Concepts.

2- التحليل المادي للوقائع Decomposition of Facts.

ثانيا: الخطوة الثانية:

يستخدم فيها ويفل التصورات للوصول إلى المبدأ، ويتم من خلال ثلاث خطوات أخرى داخلية هي:

1- انتخاب الأفكار Selection of the Ideas.

2- بناء التصور Construction of the Conception.

3- تحديد المقادير Determination of the magnitudes

ثالثا: الخطوة الثالثة

تتمثل في التحقق من صحة المبدأ الرابط وتتم عن طريق خطوتين هامتين هما:-

1- التنبؤ Prediction

2- التبسيط Simplification.

تحليل التصورات والعلاقات: جاء كتاب ويفل " تجديد الأورجانون الجديد " لشرح ما كان يقصده من تحليل التصورات والعلاقات التي تحكمها أفكار

العقل، إننا نطلق مصطلح (أفكار) على الصور الشاملة للفكر مثل المكان، العدد، العلية، التركيب، والتشابه. وهذه هى الأفكار التى نطبقها على الظواهر التى نتأملها. ولكن التعديل الخاص لهذه الأفكار والتى تتضح أمثلتها فى الوقائع الجزئية هو ما نطلق عليه مصطلح التصورات، ومن أمثلتها الدائرة، العدد المربع، والاتحاد الطبيعى للعناصر، الجنس .. وغيرها.

وإذا كان ديكارت كان قد رأى من قبل أن معيار الوضوح والتميز شرط ضرورى لكى نأخذ بالأفكار لإقامة منهج عقلى سليم، ثم جعلت البرجماتية، بعد ذلك، معيار الصدق هو المنفعة، فإن وليم ويفل جعل البديهيات هى معيار وضوح أفكارنا، فالبديهيات بالصورة التى هي عليها تقبل لأهميتها وقوتها المعرفية خاصة بالنسبة للاستدلالات التى تترتب عليها[9].

ويضيف ويفل قوله إن " التعريف والقضية معا هما الأداتان اللتان يمكن بواسطتهما فهم الصدق، وأنه لافائدة للتعريف بدون القضية " لأن هذا لن يخدم تقدم العلم ذاته فى شئ، فالتعريفات بناء على ذلك هى نقطة البداية وهدف المعرفة فى آن واحد، فضلا عن أن التعريف والكشف يشكلان معا خطوتين هامتين بالنسبة للمعرفة أيضا، فالكشف العلمى لايمكن أن يتقدم عن طريق الصدفة By Haphazard، وإنما يعتمد الكشف العلمى الصحيح على وجود تصورات واضحة فى عقل المكتشف، لأنه عن طريق التصورات يمكن تحليل الوقائع الملاحظة وربطها معا[10] .

([9]) د/ ماهر عبد القادر، المنطق الاستقرائى، ص 115، عن كتاب ويفل المذكور،ص 71.

([10]) نفس المصدر ، ص 116.

تحليل الوقائع

يتم تحليل الوقائع الخارجية عن طريق الملاحظة الدقيقة، ولكن ويفل بفعل مثلما فعل العلماء المسلمين فيحذرنا من الميل مع الهوى، والجنوح نحو الذاتية عن طريق إضفاء أفكارنا أو تصوراتنا على الوقائع فى هذه المرحلة، لأن تدخل العقل فى هذه المرحلة يفسد عملية التحليل التى لابد من اجتياز هل وليس معنى ذلك أن ويفل ينكر اهمية دور العقل فى عملية الاستقراء الصحيحة، ولكنه يجعل دور العقل يأتى فى نهاية مرحلة الاستقراء، ويبدو أن رأى ويفل هذا فى عملية الاستقراء ودور العقل فيه يبدو جديد إلى حد بعيد، لأن معظم الذين تناولوا موضوع الاستقراء بالبحث . والدراسة ركزوا اهتمامهم على مراحل الاستقراء المختلفة. وتفضيل مرحلة على أخرى، أو دمج مرحلة مع أخرى، وبيان أهمية مبدأي العلية واطراد الحوادث فى الطبيعة أو اسقاطهما دون الإشارة إلى أهمية دور العقل فى الاستقراء.

المبدأ العام والوقائع

أسهم ويفل أسهاما عظيما فى الدراسات الاستقرائية حيث رأى أن " الاستقراء مصطلح يطبق على وصف العملية الصحيحة لربط الوقائع عن طريق تصور دقيق ومناسب، كما أن الاستقراء يستخدم ليدل على القضية التى تنتج عن هذه العملية" فإن علينا توضيح التصورات وربط الوقائع الملاحظة واستخراج مبدأيهما عن طريق هذه التصورات، تكونان معا العملية الفعلية للاستقراء عند ويفل" [11].

" وعلى هذا الأساس فإن ويفل يرى أن عملية الاستقراء تتألف من الفرض والتحقيق Verificationولهذا فإن ملكاتنا المنظرة هى التى تجعل

([11]) المصدر السابق، ص 117.

العالم يستبصر التخمينات أو الفروض الجيدة ذات الصلة بالوقائع، وهى التى تجعل العالم يعشق الصدق، يعمل على تبين التمايزات من أجل صيانة الابتكار العلمى. فإذا اتضح للعالم أن الوقائع تتناقض مع الفروض كان لزاماً عليه أن يرفض الفروض ويقبل الوقائع بدون تردد" [12].

قواعد استخراج المبدأ العام من الوقائع([13]) :-

هناك ثلاث وقائع يضعها ويفل لاستخراج المبدأ العام من الوقائع هى:-

أ- اختبار الفكرة.

ب- بناء التصور.

جـ- تحديد المقادير.

أما مناهج بناء التصور وتحديد المقادير فهى:-

1- منهج المنحنيات The Method of Curves.

2- منهج المتوسطات The Method of Means.

3- منهج أقل المربعات The Method of Least Squares.

4- منهج البواقى The Method of Residues.

ثم وضع بعد ذلك ثلاثة مناهج أخرى تتعلق بالبحث فى خصائص الأشياء وهى:

1- قانون الاتصال the Law of Continuity.

2- منهج التدرج The Method of Graduation.

([12]) نفس المصدر، ص 118.

([13]) نفس المصدر ، ص ص 118- 120.

3- منــهج التصنيــف الطبيعــى The Method of Natural Classification.

ويلاحظ على معالجة ويفل لموضوع الاستقراء إنه كان يرد على كــل من فرنسيس بيكون وجون ستيورات مل، فأفاد منهما وأضاف إليهما، كما أنه استفاد من مناهج العرب المسلمين التى أطلع عليها ومن الدراسات الرياضيــة التى انتشرت فى عهده، إلا أنه يؤخذ عليه كــثرة التصنيفــات والتعريفــات والتقسيمات.

برتراند رسل Bertrand Russell (*)

1970 -1872

تكمن الفائدة العلمية للمعرفة – كما حددها رسل – فى مقدرتها علـــى التنبؤ بالمستقبل، ولتحقيق هذه الفائدة المرجوة يوضع المنهج العلمـــى الـــذى

(*) ولد برتراند رسل فى انجلترا فى الثامن عشر من مايو 1872، ومات بها فى الثـــاني من فبراير 1970 ترك لنا تراث فلسفيا ضخما عد له أثنـــاء تطـــوره الحيـــاتى والعقلـــى والفلسفى. باستثناء آرائه فى الرياضيات والمنطق الرياضى. كانت أسرته عريقة فى الفكر والسياسة، كفلته جدته بالرعاية بعد وفاة أبويه وهو مازال لم يتخط الرابعة مـــن عمـــره، ولكنها كانت متذمة فى العقيدة والأخلاق فطبعت حفيدها بنفس القوة والتزمت. كـــان لـــه اتجاها فلسفيا تجاه موضوع الخلود، لذلك أنكره انقاذا لقدرة الله تعالى الشاملة. كان يتـــألم كلما تصور الإنسان آلة فانية تنؤ بالهموم والقلق، وكان تمسك رسل بالعقل سببا فى شـــكه الذى امتد من اللاهوت فرفض الديانة النصرانية فى كتابه Why I am not a Christian إلى الرياضيات Mathematics . ووضع نظرية المعرفة فى منزلة بين منزلتين .. الشـــك واليقين، وأضاف إليها موضوعات جديدة وحذف منها موضوعات اعتبرها تقليدية. التقـــى بكل من هوايتهد وجورج مور وما كتجارب عندما حصل على منحه من جامعة كمـــبردج عام 1890. وبحصول عام 1893 كان رسل نصف كنطى ونصف هيجلى. أصد كتـــاب " مقالة فى أسس الهندسة" ليجيب على سؤال كنط " كيف يمكن قيام علم للهندسة ؟" ثم ثـــار على كنط وهيجل فاهتم بدحض الواحدية Monism بينما أهتـــم مـــور بدحـــض المثاليـــة Idealism نادى رسل بالتعددية وهى أن نتصور مجموعة الأفكار التى تكـــون شـــيئا مـــا مترابطا فى نسق واحد بحيث يمكننا أن نحكم على صدق أي فكرة اعتمـــادا علـــى أنـــها مستنبطة من بقية فكرة النسق الواحد وهى النظرة الواحدية بينما تنادى التعددية بأن هنـــاك من العلاقات التى تربط الأشياء بعضها ببعض مالا يمكن استخراجه من مجـــرد تحليلنـــا للأطراف المرتبطة بتلك العلاقات.

له عدة كتب منها: أصول الرياضيات – العالم الخارجى – الذرية المنطقيـــة – المعرفـــة الإنسانية مجالها وحدودها – فى المعنى والصدق وتطورى الفلسفى غير كتب كثيرة فـــى المنطق والسياسة والسلام.

يسعى لتحقيقها، إلا أن هناك صعوبات تقف فى سبيل إمكان التنبؤ الصـــادق منها:- (14)

1- الشك فى صحة الاستقراء.

2- صعوبة استنتاج ما لايقع فى خبرتنا.

3- التجريد فى علم الطبيعة وصعوبة استخدام اللغة العادية فى التعبير عنه.

أ- الشك فى صحة الاستقراء

تخضع القوانين الخاصة بالوقائع الجزئية للملاحظة ، وعندما نحـــاول التنبؤ بوقائع مستقبلية فإننا نستقرئ الماضى وخبراته مثل المهندس الذى يريد بناء كوبرى جديد فإنه يستخدم قوانين " علم الاستاتيكا" فى بنائه، وقــد شــك هيوم فى الاستقراء نتيجة هذه النقطة بالذات، ولم يتقدم أحد لإزالة هذا الشك، حتى يعد أن حاول رسل القيام بهذه المهمة الصعبة، لذلك فعلينا أن نتجـــاوز هذا الشك لإمكان تطوير منهج الاستقراء وتقدم العلم.

ب- صعوبة استنتاج مالا يقع فى خبرتنا

يذكر رسل أن ما يقع فى خبرتنا يقل كثيرا عن هذا الــــذى نفــترض وقوع حدوثه، وهذا يعنى أننا نستدل على وجود كائنات لم نختبرها مباشــرة، مما يجعل مايقع فى خبرتنا موضع شك مثل رؤية الشخص لشئ ما، والـــذى يفسر هذه الرؤية هو عالم الطبيعة. ولكننا نواجه هنا مشكلة هـــى اختــلاط الخبرة الشخصية (الذاتية) بموضوعية المعرفة . ويقدم لنا رســل المشــكلة بوجهيها، ولكن هذا لايحل المشكلة، مما يعود بنا إلى مشكلة التنبؤ بـــأحداث

---

(14) استعنت فى هذه الفقرة بكتاب الدكتور محمد قاسم، برترانــد رســل، ص ص 92-100 وفى مواضع أخرى.

ستقع فى المستقبل، بمعنى أن سل يتساءل عن مدى قدرتنا علــــى الاعتقــاد بحدوث أشياء لاتدخل فى نطاق تجربتنا الشخصية. ويصل فى نهاية الأمــــر إلى أن اعتقادنا بوجود العالم الخارجي مجرد إيمان فطرى يسميه كما ســـماه من قبل جورج سنتيانا بالإيمان الفطرى Animal Faith.

ولقد ظلت المشكلة تتأرجح لدى رسل حتى قال فى النهاية وبعد تطوره الفكرى " كل ما ليس فى حدود خبرتى المباشرة لاسبيل إلى العلم به إلا عــن طريق الاستدلال".

جـ- التجربة فى علم الطبيعة

يعالج علم الطبيعة موضوعات وظواهر طبيعية تستخدم الرموز فــــى شرحها، يصعب معها ترجمتها إلى اللغة العادية لأن اللغة العادية لا تســتطيع تحقيق الدقة التى تستطيعها الرموز. وكل كلامنا الذى يدور حــول الشــمس والنجوم كلام مجرد، وحتى اشتراك المجموعة الشمسية مع أفلاك الكواكــب الموجودة على خرائط إنما كلها أحاديث مجردة.

ويضرب لنا رسل مثلا على حديثه بالقدر المشـــترك بيــن اســطوانة الحاكى والموسيقى التى تنبعث منها، فعلى الرغم من اشتراكهما فى بعـــض الخصائص البنيوية إلا أننا نستطيع التعبير عنها تعبيرا مجردا.

ويتفق رفض رسل لاستخدام اللغة العادية مع موقف فرنسيس بيكـــون والتى ذكرها فى أوهامه الأربعة (ونقصد بها أوهام السوق) Idol of the market ، مع فارق هدف كل منهما، فكلما اعتمدنا على التجريد كلما كنــــا أكثر دقة ربحا مثال القمح والزارع وصاحب سيارة النقل وصـــاحب المـال (الرأسمالى)، ثم يعود رسل فيؤكد أن اســتخدام التجريــد بــهذه الصـــورة

المفرطة يجعل الحديث صعب الفهم، خاصة وأن العلماء ليسوا فى مستوى واحد من القدرة على التجريد.

دور رسل فى حل مشكلة الاستقراء

حاول رسل مثلما حاول كثيرون قبله وبعده تبرير الاستقراء فى كتابه " معرفتنا بالعالم الخارجى " (1914) إلا أنه رأى إن ما كتبه لا يرقى للمسوى المطلوب بل ويعتبر ساذجا وفجا، فقام بتصحيح موقفه عندما أصدر كتابه " المعرفة الإنسانية " (1949) وفيه تخلى رسل عن موقفه السابق، ووضع خمس مصادرات رأي أنها تحل مكان مبدأى العلية واطراد الحوادث فى الطبيعة، يمكن إجمالها فيمايلى:-

1- مصادرة الثبات النسبي.

2- مصادرة الخطوط العلية القابلة للانفصال.

3- مصادرة الاستدلال الزمكانى.

4- المصادرة البنائية.

5- مصادرة التمثيل.

وقد أشرت إليها فى الفصل السابق.

وعلى الرغم من إثباته لهذه المصادرات الخمس إلا أنه أقر بأهمية المصادرات لتكوين استدلالات من خبراتنا الذاتية، وعند دراسته لنظريات الاحتمال, لقد بدأ رسل بدراسة العبارة " المستقبل سوف يشبه الماضى " حتى يتمكن فيه تحقيق مبدأ أو فكرة التنبؤ Prediction.

ولقد امتد دور المصادرات من مجرد محاولة لتقديم درجة احتمال أولية ليشمل معالجة مشكلات تجريبية تؤدى دراستها إلى الكشف عن الدور الاستمولوجى المنتظر للمصادرات. وقد لاحظ " فرتيز" Fritz أن رسل

حاول إقامة معرفتنا على المعطيات العلية كلما أمكن ذلك، وقد لاحظ ذلك في كتابى رسل " معرفتنا بالعالم الخارجى" و " تحليل المادة".

ويتحدث رسل عن الاستدلال غير البرهانى الذى يقصد به دور الخبرة Experience فى المعرفة، واكتشف رسل أن جميع الفلاسفة تقريبا أخطأوا بهذا الصدد. هنا يقسم مشكلة المعرفة التجريبية إلى ثلاث مراحل هى:-

1- مرحلة معرفتى بنفسى.

2- معرفة عقول الآخرين.

3- معرفة العالم الطبيعى.

وإذا كان رسل قد حدد فى كتابه " المعرفة الإنسانية : مجالها وحدودها" Human Knowledge, its scope and limits هدفه الأساس وهو بحث العلاقة بين الخبرة الفردية والصرح العام للمعرفة، فقد جعل الإنسان محور المعرفة الفردية مثلما جعله بروتاجوراس من قبل ، إلا أنه توصل إلى نتيجة مغايرة لما وصل إليه، وعندما بحث فى أسس العلم التجريبى توصل إلى أنه لاتوجد حجة فى نظرية الاحتمالات يمكن أن تجعل الاستدلال العلمى استدلال صحيحا.

ولقد تعرضت مصادرات رسل للنقد، ومن هذه الانتقادات التى وجهت إليه مايلي:-

1- ينقد هانز رينشنباخ رسل لاستبعاده العنصر التركيبى القبلى من الرياضيات، إلا أنه كان من أنصارها عندما افترض وجود مبدأ خارج المنطق في مجال التجربة. فهو يرفضه فى مجال ويستبقيه فى مجال آخر.

2- وعد رسل بالتخلص من التصورات الغامضة مثل العلية.. والجوهر.. واطراد الحوادث فى الطبيعة، إلا أنه لم يقلع فى ذلك تماما، ودارت بعض مصادراته من حولها.

3- يرى وليم نيل أن المصادرات التى أتى بها رسل كلها على مستوى واحد، ويشك نيل فى أن الناس لديها ميولا فطرية واضحة تطابق المصادرات الثلاث الأخيرة.

4- يرى فريتز أن الاستدلالات التى تبررها المصادرات هى وليدة تصور خاص برسل وحده عن العالم الخارجى كما يفهمه من العلم.

5- يرى هاي أن مصادرات رسل لاتكفى لتحديد نوع القوانين الصادقة أو محتملة الصدق، ومن ثم فصدقها غير كاف.

فهل بعد هذه الانتقادات يقال أن رسل لم يخدم العلم؟

غير صحيح فقد واكب العلم المعاصر وكان أحد لبناته القوية.

ثالثا: المنهج الفرضى الاستنباطي

من أهم خواص الاستقراء المعاصر أو المنهج العلمى المعاصر اهتمام علماؤه ومفكروه بالمنهج الفرضى الاستنباطي، بل لقد ذهب المناطقة وعلماء المناهج وفلاسفة العلم إلى أن العلم المعاصر يعتمد برمته على المنهج الفرضى الاستنباطي، فالعلم يبدأ معرفته العلمية بفروض معينة يستخلصها من الملاحظات والتجارب التى يقوم بها، ثم تأتى الخطوة التالية باستنباط بعض المبادئ أو النتائج منها عن طريق استخدام الرياضيات والعمليات المنطقية وبعد أن يستنبط العالم نتائجه من الفروض يلجأ بعد ذلك إلى التجربة وهى المحك الذى يتأكد بها هذا العالم ما إذا كانت النتائج متفقة مع الفرض أم لا، فإذا جاءت النتائج متفقة مع الفرض اعتبر صحيحا وصادقا، أما إذا جاءت النتائج متناقضة مع الفرض ففى هذه الحالة نستنتج على الفور كذب الفرض وضرورة تعديله.

ومعنى ذلك أن المنهج العلمى المعاصر يمر بخطوات ثلاث تختلف عن تلك الخطوات التى كان يتبعها أصحاب الاستقراء التقليدى وهى:

1- فرض الفروض.

2- استنتاج نتائج تلزم عن تلك الفروض.

3- إجراء الملاحظة والتجربة على النتائج لنرى ما إذا كانت متفقة مع الفرض أم لا.

وبناء على تلك النتائج السابقة فقد ذهب ريشنباخ Hans Reichenbach (1893- 1953) إلى أن العلم الحديث أحرز تقدما كبيرا عن طريق استخدام المنهج التجريبي مستندا فى ذلك على الملاحظة والتجربة بالإضافة إلى المناهج الرياضية لإثبات التفسير العلمى، خاصة وأن الرياضيات أصبحت لها قيمة كبرى فى مجال العلم المعاصر بسبب صورتها، وهى بهذا تتفق مع صوريه الفروض الموضوعة. والرياضيات تعتبر أداة من أدوات التفسير العلمي لأنها مجرد تحصيل حاصل، هذا من ناحية، ومن ناحية اخرى فإن نتائجها دائما ما تأتى صادقة صدقا يقينيا وضروريا ومنطقيا[15].

ويعتبر العالم الإيطالى جاليليو هو أول من اهتم باستخدام الرياضيات فى التفسير العلمى وفى تفسير الملاحظات والتجارب، وإن كان الاهتمام بها كان منذ بداية الحياة على الأرض، فقد اهتم بها المصريون القدماء وحضارات الشام واليمن والعراق وبلاد الشرق فى الصين والهند، وانتقل هذا الاهتمام إلى الفلاسفة اليونانيين حتى كتب أفلاطون على باب أكاديميته " لايدخل هنا إلا من كان رياضيا" غير أن جاليليو أول من اهتم بها فى العصر الحديث وادخلها ضمن عناصر الاستقراء التقليدى، فحقق بهذا الدمج نتائج

([15]) د/ ماهر عبد القادر، ص ص 223- 224.

علمية باهرة لأنها تعتبر من أهم أدوات العلم المعاصر، فيها يستطيع العالم أن يفسر ظواهر الطبيعة بل ظواهر الكون ككل لأنه مكتوب بلغتها – كما ذكرت منذ قليل.

وتبدو أهمية الرياضيات كذلك في نظر جاليليو عند تطبيق الأساليب الرياضية أو المنهج الكمى على الظواهر الطبيعية، فالتجارب التى قامت بها جاليليو كانت باستخدام الرياضيات وتطبيقها على ظاهرة سقوط الأجسام، هذا فضلا عن استخدامه لمنهج الملاحظة والتجربة.

وظهرت أهمية هذا المنهج الفرضى الاستنباطي Hypothetical Deductive system من خلال المثال الذى جاء فى تفسير الحركة motion بين كبلر وجاليليو ونيوتن، وقد نجحوا جميعا فى حلها بفضل استخدام نتائج الفروض كبيانات تجريبية إما عن طريق الملاحظة أو التجربة أو عن طريقهما معا. كما نظر ريشنباخ إلى المنهج الرياضى باعتباره أداة جيدة للتحليل فضلا عن قدرته التنبؤية التى أضيفت إلى الفيزياء بحيث أصبح من الضرورى " على كل من يتحدث عن العلم التجريبى أن يذكر أن الملاحظة والتجربة لم يتمكنا من بناء العلم الحديث إلا لأنهما اقترنا بالاستنباط الرياضى" [16].

والتفسير العلمى هو الذى يؤدى إلى تنبؤات خاصة بالمستقبل لاتقل أهمية أو دقة عن التفسير المنصب على الماضى والحاضر، فعلى سبيل المثال ما الذى يجعل قانون الجاذبية صادقا دائما؛ هناك عوامل أربعة لابد من توافرها ليتم التفسير العلمى الصحيح وهى:

1- يلزم أن تكون لدينا نظريات عامة.

([16]) هانز ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ترجمة فؤاد زكريا، الكاتب العربي، القاهرة، 1968- ص 98.

2- وأن تكون هذه النظريات راسخة.

3- وأن تكون لدينا وقائع معروفة معرفة مستقلة عن الوقائع المطلوب تفسيرها.

4- ينبغى أن تكون الواقعة المطلوب تفسيرها نتيجة منطقية للنظريات العامة والوقائع المعروفة.

إن التنبؤ معرفة مطابقة للتفسير الذى بين أيدينا، كما أنه ينصب على معرفة شئ مرهون تحديده بالمستقبل، وبالنظر المنطقى فى كل من التفسير والتنبؤ لن نجد ثمة فارقا بينهما[17].

وللمنهج الرياضى أيضا أهمية أخرى فهو أداة جيدة تستخدم فى التحليل بالإضافة إلى قدرته على تبسيط الظواهر لكى نتمكن من الحكم عليها صدقا أو كذبا، صحة وخطأ، إذن أن الارتباط بين الرياضيات والملاحظة والتجربة ارتباط حيوى جعل العلماء يعالجون النسق العلمى على أنه نسق استنباطى يقوم على بعض المقدمات ثم استنتاج النتائج اللازمة وهو ما يعرف بالمنهج العرضى حيث يقوم العالم بإجراء الاستنباطات من الفروض ثم مقارنة نتائج الاستنباطات بالمعطيات التجريبية ليرى ما إذا كانت الوقائع تؤيد الفرض أم لا، فإذا وجد أن الوقائع تتفق مع الفرض وتؤيده تأكدت صحة الفرض، أما إذا كانت النتائج مخالفة للفرض كان هناك خطأ فى الفرض نفسه أو فى حساباته الرياضية وعملياته الاستنباطية[18].

إن المنهج الفرضى الاستنباطي يمنح الدقة للعلوم الأمر الذى يجعلنا نقول أن المنهج الصحيح للبحث العلمى هو فى أساسه منهج فرضى استنباطى رياضى، ويعتبر برثيويث Braithwaite من أهم علماء هذا

([17]) د/ محمد فتحى الشنيطى، أسس المنطق والمنهج العلمى، ص ص 186- 187.

([18]) د/ ماهر عبد القادر، المنطق الاستقرائي، ص ص 225- 226.

المنهج الذى بسطه فى كتابه " التفسير العلمى " Scientific Explanation ذكر فيه أن استخدام الاستنباط بطريقة تختلف تماما عن استنباط أرسطو الذى قال: " أن النسق العلمى يتألف من مجموعة من الفروض التى تكون نسقا استنباطيا مرتبة بطريقة معينة ومن خلال هذه الفروض التى تستخدم كمقدمات النسق العلمى نستنبط كل الفروض الأخرى بطريقة منطقية"[19].

ولكن كيف اختلف المنهج الفرضى الاستنباطي (الاستنباط) عند برثيويث عنه عند أرسطو؟

الاستنباط Deduction، بوجه عام، هو انتقال الذهن من قضية أو عدة قضايا هى المقدمات إلى قضية أخرى هى النتيجة وفق قواعد المنطق وليس بلازم أن يكون الانتقال من العام إلى الخاص أو من الكلى إلى الجزئى. كما يشمل هذا المصطلح الاستدلال المباشر بقسميه الاستدلال القياس والاستدلال الرياضى، ولايختلف الاستنباط عن الاستنتاج كثيرا، فيقال أن الاستنتاج هو استخراج النتائج أو نتيجة من مقدمات أو مقدمة ما. [20]

والاستنباط عند أرسطو لايختلف عن التعريف السابق أعلاه، فهو أيضا استنباط قضية من قضية أخرى أو قضية من قضيتين، ولكن الاستنباط عند أرسطو " لم يقتصر على الصورة القياسية غير المباشرة من الاستدلال، بل أوجد أرسطو صورة أخرى من الاستنباط أو الاستدلالات المباشرة، أفرض له فى كتبه مكانا ممتازا وكان من الملائم أن نقوم ببحث الاستدلالات المباشرة بعد الاستدلالات غير المباشرة. ولكن بين البحثين من الصلات القوية ما يجعلنا نقرر أنه سواء عرضنا للواحد منهما قبل الآخر، بل إنه من الضرورى لفهم الاستدلالات المباشرة من فهم الاستدلالات غير المباشرة، إذ

([19]) نفس المصدر، ص 218.

([20]) المعجم الفلسفى، مجمع اللغة العربية، تصدير د/ إبراهيم مدكور ، ص 12.

أن كثيراً من صور الأولى يمكن ردهـا إلـى صـور الأخـيرة"[21] إلا أن الاستنباط الأرسطى لايضيف جديداً إلى معارفنا.

أما الاستنباط عند برثيويت فإنه يضيف جديداً إلى معارفنا حيث ينتقـل من مقدمات معلومة إلى نتائج كانت مجهولة لأننا لم نكن نعلمها مـن قبـل، ومن ثم فالنتيجة تزودنا بمعرفة جديدة تضاف إلى رصيد معارفنا السـابقة، خاصة وأن هذه المعرفة تستند إلى الرياضيات المشهود لها بالدقة والأحكـام، كذلك يمكن الاعتماد عليها فى البرهنة حتى يكون استنباطنا برهانيا دقيقا.

هذا وينبغي أن ننظر للقضايا الموجودة في النسق الاستنباطي على أنها قضايا مرتبة فى مستويات Levels بحيث تصبح الفروض فـى المسـتوى الأعلى وفى نفس الوقت تعتبر كمقدمات للنسق الاستنباطي ككل. فى حين أن الفروض التى فى المستوى الأوسط تعتبر كنتائج مستنبطة من الفروض التى فى المستوى الأعلى وتستخدم فى نفس الوقت لاستنباط فروض أخرى بالنسبة للمستوى الأدنى. ويطبق برثيويت فكرته فى المستويات على مشكلة الحركـة Motion التى أتيت على ذكرها من قبل. وفى نفس الوقت يمكننا اسـتنباط سلسلة من الفروض الأخرى التى يمكن من خلالها الرجـوع إلـى الواقـع الخارجى لا اختيار مدى اتفاقها مع الوقائع الخارجية الموجودة فـى عـالم الخبرة الحسية. وبناءً على هذا الأساس فإنه إذا تبين لنا عدم صحة الفـرض الموجود فى المستوى الأدنى للنسق فإن فروض النسق الاسـتنباطي كلـها تصبح باطلة أو زائفة False . إلا أن هذا لايمنعنا من محاولة انقاذ النسـق ككل وذلك بإعادة اختيار بعض الفروض الأخرى الموجودة فـى المسـتوى الأعلى ثم نحاول اختبارها على المستويات الأدنى منها وهكذا دواليك.

([21]) د/ على سامي النشار، المنطق الصورى منذ أرسطو حتى عصورنا الحاضرة، ص ص 309- 310.

مما سبق يتضح لنا الدور الكبير الذى قام به برثيويب كـأحد العلماء المعاصرين وفلاسفة العلم والمناطقة الرواد فى مجال معالجة المنهج الفرضى الاستنباطي، من خلال النسق العلمى ككل، وذلك تحقيقا للهدف الأسمى للعلم وهى محاولة التوصل إلى القوانين العلمية العامة، التى تفسر سلوك الظواهر واتجاهاتها، من خلال معرفته للعلاقات التى تقوم بينها، ثم يتنبأ بما سيقع فى مجال الظاهرة مستقبلا. إن هذه الوظيفة التى يتطلع إليها العلم سمة مشتركة بين جميع العلوم وهي السعى وراء القوانين العلمية العامة التى تفسر الظواهر من أجل تحقيق أكبر وجه من الصدق فى التنبؤ بها، فضلا عن إمكان تفسيرها تفسيرا علميا ومحاولة التحكم فيها وتسخيرها لمصلحة الإنسان ومنفعة الإنسانية، اشباعا لرغبة الإنسان فى المعرفة وسعيا وراء المكاسب المادية أيضا، فإذا كان العلم الذى نبحث فيه على درجة عالية من التقدم والتطور مثل علم الفيزياء، فإن القوانين التى سبق تأسيسها والتوصل إليها بصورة جديدة تكون فى مجموعها تدرجا هرميا، بحيث تبدو القوانين الجديدة وكأنها نتائج منطقية للقوانين السابق التوصل إليها ومعرفتها، مما يجعلنا نقول مع علماء المنطق المعاصرين: " إن النسق العلمى يتألف من مجموعة من الفروض التى تؤلف نسقا استنباطيا. فإذا ما رتبت بطريقة معينة، فإنه من بعض الفروض التى تستخدم كمقدمات، تستنبط كل الفروض الأخرى بطريقة منطقة" [22].

([22]) د/ ماهر عبد القادر، المنطق الاستقرائى، ص 226.

خصائص النسق الفرضى الاستنباطي

الواقع أنه ليوجد فى نسق الفرض الاستنباطي مميزات وخصائص كثيرة، الأمر الذى يجعلنا نفصله فى مجال المنهج العلمى التطبيقى، وهذه الخصائص والمميزات هى [23]:-

1- إن نسق الاستنباط المنطقى للفروض فى المستويات الثلاثية:

الأعلى والأوسط والأدنى، يجعل للنسق الاستنباطي قوة منطقية فالفروض فى المستوى الأدنى تجعل الفروض التى فى المستوى الأعلى قوية للغاية لأننا لانقبل الفروض التى فى المستوى الأدنى مالم تكن مؤدية بالتجربة إلى استنباط النتيجة. وهذا مانجده بالفعل حين يكون هناك عدد محدود من الحالات للفروض فى المستوى الأعلى، فهذا الحالات تعتمد على الفرض فى المستوى الأدنى.

2- إن أحد الأسباب التى تجعلنا نرتب الفروض العلمية فى نسق استنباطى يتمثل فى أن " البينة" أو الإشارة المباشرة بالنسبة لكل فرض فى المستوى الأدنى قد تأتى كبينة غير مباشرة بالنسبة للفروض الأخرى فى نفس المستوى، ومن ثم فإن أي بينة من البيانات التجريبية تساعدنا فى تأسيس النسق الاستنباطي ككل.

3- ومن ثم فإن الانساق العلمية الاستنباطية يتطلب أكثر من مقدمة واحدة لاستنباط توضع فى المستوى الأعلى من النسق حتى يمكن استخدامها كمقدمات لاستنباط فروض أخرى داخل النسق.

([23]) نفس المصدر ، ص ص 233- 234.

4- إن المنهج الفرضى الاستنباطي على هـــذا النحـــو يجمـــع بيـــن الاستنباط والاستقراء معا فى منهج واحد بالإضافة إلى الاستعانة بالرياضيات كوسيلة جيدة ودقيقة لتأسيس المنهج الفرضى الاستنباطي.

وهكذا إذا أردنا الانتقال من الفرض إلى القـــانون فلابـــد أن نســـتخدم الاستقراء والاستنباط معا، فالعالم يستخدم الاستقراء حين يشاهد أو يلاحـــظ وقائع معينة وحين يجرب ويلاحظ نتائج تجاربه فيســـتنبط فـــرض آخـــر أو مجموعة من الفروض نتيجة لتلك المشاهدات ونتيجة لتلك التجارب التى قـــام بها يتجه فى مرحلة ثانية إلى وضع الفروض فى نسق فرضـــى اســـتنباطى ويستخلص منها مجموعة من النتائج التى يجرى عليها التجارب مرة أخرى، فإذا ما أيدت التجارب بالفروض تأكد فى هذه الحالة مـــن صحـــة الفـــرض وبالتالى ينتقل الفرض من حالة كونه تفسيرا مؤقتا إلى حالة كونه قانونا علميا يشمل وقائع جديدة وعديدة، إلى مالا نهاية. إن عملية تفسير ظواهر العـــالم الخارجى تنتقل من الاستقراء إلى الاستنباط، ومن الاستنباط إلى الاســـتقراء مرة أخرى فى حركة تبادلية لاتنتهى.

والواقع أن الاتجاه الأخير الان فى تطور العلـــوم التجريبيـــة يظـــهر بوضوح فى استخدام العلوم الطبيعية للمنهج الاستنباطي كنسق علمى متكامل لأنه يتجه من الملاحظات والتجارب إلى وضع الفروض ثم يتجه مـــن هـــذه الفروض إلى الواقع مرة أخرى مستخدما فى ذلك الرياضيات ورموز المنطق الرمزى، وهنا ينبغى أن نشير إلى الصعوبات التى كـــانت تواجـــه علمـــاء المنطق الاستقرائى بسبب اعتمادهم على التجارب فى حين أن المنهج العلمى المعاصر يعتمد على الرياضيات إلى جانب التجربة والملاحظة[24].

([24]) نفس المصدر ، ص ص 236- 237.

وأخيرا نتساءل معا هل المنهج الفرضى استقراء ام ليس استقراء وتأتى الإجابة على هذا النحو :-

" وليس كل منهج يستخدم الملاحظة والتجربة يسمى استقراء، وليس كل منهج يستخدم الفروض يسمى استقراء، وليس كل منهج يشترط التحقيق التجريبى يسمى استقراء بالمعنى التقليدى يستخدم المنهج الفرضى هذه الوسائل والشروط ولكنه لايسمى لاستخدامه هذه (الوسائل) استقراء كما فهمه بيكون ومل: يفهم هذا المنهج تلك الوسائل والشروط فهما مختلفا ويرتبها ترتيبا مختلفا: الفرض الصورى والتحقيق غير المباشر، والملاحظة والتجربة فى النهاية حين نريد التحقيق، وأسقاط العلية كأساس للبحث: هذه العناصر يرفضها التقليديون ولكنها خصائص المنهج الفرضى. المنهج الفرضى أو المنهج العلمى المعاصر يستخدم الاستقراء لكنه ليس الاستقراء: يستخدم الاستقراء أي يحتكم إلى الخبرة الحسية لتحقيق نتائجه، لكنه يستخدم الاستنباط الرياضى والفلسفة إلى جانب الخبرة؛ كذلك يرفض المنهج الفرضى الاستقراء التقليدى طريقة له فى البحث"[25].

ولقد أيد فلاسفة العلم المنهج الفرضى الاستنباطي تأييدا مطلقا ومنهج توماس كون Thomas Kuhn وبول فيرابند Paul Feyerabend . وهانسون N. R. Hanson صاحب كتاب " نماذج الاكتشاف " Paterns of Discovery وغيرهم ممن دافعوا عن المنهج الفرضى الاستنباطي باعتباره المنهج الأمثل Ideal الذى يلائم تطور العلوم الطبيعية فى عصرنا الراهن والقادم.

([25]) د/ محمود زيدان، الاستقراء والمنهج العلمى، ص ص 185- 186.

الفصل السابع

المنهج العلمى المعاصر (2)

ويشـــمل :

مقدمـــــة:

أولا: المنهج العلمى المعاصر

1- التطور فى مجال العلوم الطبيعية

2- خطوات المنهج العلمى المعاصر.

ثانيا: نماذج مقترحة لحل مشكلة الاستقراء

1- التبرير التحليلى للاستقراء

2- التبرير التنبؤى للاستقراء

3- التبرير البرجماتى للاستقراء

الفصل السابع

المنهج العلمى المعاصر (2)

مقدمـــــة:

لم يتوقف الاستقراء بخطواته التي ذكرها كل من بيكون ومـــل، فمـــع بدايات القرن التاسع عشر تطورت الفلسفة الطبيعية تطورا هـــائلا وخاصـــة موضوعات الضوء والذرة والحركة التى تضمنها علم الفيزياء، وكـــان وراء هذا التطور أسباب عديدة منها موقف القانون العلمى من السببية أو العلية فقد كان الاعتقاد السائد حتى القرن الماضى أن القانون العملى قانون ســـــببي أو على أي أن القانون يفسر كيف تحدث الظاهرة ولماذا حدثت على هذا النحو. ثم ظهر اتجاه آخر يرفض أن يكون القانون العلمى عليا أو سببيا فاتفق علـــى أنه إذا كان هناك علة اثبتها القانون وأن لم يكن هناك علة لم يشر إليها بخير أو بشر، و دعم هذا الاتجاه اكتشاف العلماء أن الذرة ليست أصغـــر أجـــزاء المادة بعد أن اكتشفوا الالكترون والنيترون والبروتون.

وهؤلاء العلماء لم ينكروا أن هناك قوانين علية أو سببية بل أنكروا أن تكون كل قوانين العلم علية. وبهذا نجد أن القـــانون العلمـــى فـــى المنـــهج الاستقرائى التقليدى قانون على اما فى المنهج العلمى المعاصر لكان قانونـــا وصفيا Descriptive يهتم بوصف حدوث الظاهرة وليس بكيفية حدوثـــها أو سببها.

كما كان هناك تســـليم بالحتميـــة Determinism بســـبب الارتبـــاط الضرورى بين الظواهر التى تكون بمثابة علل ومعلولات، إلا تعذر الوصول إلى القوانين العلمية، وظهر أن ثمة ملاحظتان تؤديان القول بمبدأ الحتمية فى الظواهر:-

1 - أن هناك نظاماً ثابتا مطردا تتبعه الظواهر الطبيعية.

2- أن هنالك دائماً داخل هذا النظام العام ارتباط ضروري بين العلل والمعلولات.

وذهب البعض إلى أن هذا الارتباط الضروري المتمثل في الحتمية لايعتبر الأساس الحقيقي للاستقراء، وإنما أساسه يتمثل خير تمثيل في مبدأ الغائية، فبدون الغائية لانصل إلى التعميم الذى يؤدى بالتالي إلى القوانين: وأخيراً يبدو أن القول بالغائية يحتوى على تأمل فلسفي وميتافيزيقى أكثر منه تحقيق وتدقيق علمى، ولكن يبدو أن التسليم بالحتمية هو الأكثر ضرورة[1] .

كذلك لم يتلفت العلماء فى الغرب إلى أهمية الرياضيات خاصة عند الأخذ بمبدأ الاستقراء إلا أنهم مع تقدم القرن التاسع عشر والقرن العشرين وجد العلماء ضرورة استخدام هذا المنهج " الاستنباطي " بجوار المنهج " الاستقرائى " لتحقيق اكبر قدر من الدقة والوضوح.

أولاً: المنهج العلمى المعاصر

اتجه مجال البحث العلمى نحو مجالين جديدين يدرسهما هما " عالم الأفلاك والمجرات والأجسام الطبيعية " Macro- Cosm" وعالم الدقائق والذرات " Micro- Cosm" وذلك باستخدام المنهج الفرضى الاستنباطي الذى أشرت إليه، وقد ظهرت بعض ارهاصات لظهور هذا المنهج العلمى المعاصر منها: دراسات كل من جاليليو ونيوتن، فجاليليو هو مؤسس علم الديناميكا واهتم مبكراً بالاستدلال الرياضى والتصورات الرياضية، وأضاف استخدام اللغة الكمية فى مقابل استخدام اللغة الكيفية إلى معنى العلة، وكان

---

(1) انظر : * د/ محمود قاسم ، المنطق ومناهج البحث ، ص ص 113- 116.

* د/ محمد فتحى الشطنيى ، أسس المنطق، ص ص 124- 125.

هذا الأسلوب سابقا لعصره، اما نيوتن فهو مكتشف قانون الجاذبية وقوانين الحركة وقد قامت اكتشافاته على أساس الفروض الصورية.

1-التطور فى مجال العلوم الطبيعية

تطورت العلوم الطبيعية تطورا كبيرا خاصة علم الطبيعة أو الفيزياء Physics، فقد اكتشف طومسون Thomson إمكان انشطار الذرة، وقننها "رادرفورد" Rutherford ثم توالت الاكتشافات فجاءت نظرية الكوانتم Quantum يد ماكس بلانك Max Plank وتعتبر النظرية الذرية مقدمة لها، ونظرية النسبية التى كانت اكتشافات علم الفلك الحديث مقدمة لها. وحين يقدم عمالقة العلماء اكتشافاتهم الخطيرة يسرع إليها علماء آخرون يطبقونها فى حياتنا العلمية فيخرجون علينا بالتكنولوجيا المعاصرة التى نحيا فى ظلها، كما يسرع إليها الفلاسفة يتناولونها بالفحص والمناقشة ليستنبطوا منها نتائج قد تنير لهم السبيل فى حل المشكلات الفلسفية. لكن قد يحدث أن يقوم العالم المكتشف نفسه بإستخراج النتائج الفلسفية لنظريته العلمية، مما يدلنا على أن كبار العلماء ليسوا غرباء عن التفكير الفلسفى"[2].

ولقد هدمت النظريات المعاصرة فى العلم الفيزيائى قوانين المطلق التى سادت قرونا طويلة هدما تاما.

ولقد حاول الإنسان منذ بدايات الأولى أن يدس دعائم العلم، حين رفض الرضوخ لجبروت الطبيعة، وانطلق يحاول كشف النقاب عن أسرارها، فيفلح حينا وينجح أحيانا أخرى من أجل الإمساك بتلابيب القوانين التى تحكم الظواهر وبالتالى التحكم فيها هو وتسخيرها لمصلحته. ولقد نجح الإنسان كثيرا فى تحقيق تقدم العلم، فتعددت العلوم وتنوعت التخصصات،

([2]) د/ محمود فهمى زيدان، من نظريات العلم المعاصر إلى المواقف الفلسفية دار النهضة العربية، بيروت ، 1982- ص ص 6-5.

واسعت ميادين التطبيقات، وغدت سمة العصر الإنطلاق فى مجالات تقنيـــة لا حصر لها. ولم تقف مجهودات الإنسان على الأرض بل انطلق يحاول فك طلاسم أجواز الفضاء، وبدأ بالقمر لكنه لن ينته به " ولاريب أن هذا التقدم قد تحقق بفضل حسن استثمار الإنسان لملكه التفكير التى اختصه بها الله جـــل شأنه، وميزه بفضلها بنشاط ابداعى متجدد الحركة بينما حصر نشاط الحيوان فى حدود الاستعدادات الطبيعية وقيده بقيود الدوافع الغريزية"[3].

2- خطوات المنهج العلمى المعاصر:

يخضع البحث العلمى لقواعد معينة. وليس بحثا عشوائيا يسير وفـــق " اللانظام " ومع أن هذه القواعد قابلة للتغيير والتبديـــل والحـــذف والإضافـــة باستمرار بسبب تقدم البحث العلمى نفسه وجهود أفراد العلماء والبـــاحثين، إلا أن هناك مبدأ عام يخضع لقواعد منهجية ويعتبر هذا المبدأ صفة أساسية تميز المعرفة العلمية.

وبفضل من الله تعالى وجهود رجال العلم علـــى اختـــلاف مشـــاربهم واتجاهاتهم العلمية ومجالات البحوث، إلا أنهم استطاعوا أن يخطـــوا لأنـــهم منهجا أصبح يرتبط إلى حد بعيد بالدراسة العلمية. ولكن هذا المنهج ليس هو المنهج الأوحد ولكنه أكثر ثباتا وانتشارا حتى الآن[4]:-

أ- يبدأ المنهج العلمى شئنا ذلك أم أبينا بمرحلة الملاحظـــة المنظمـــة للظواهر الطبيعية التى يراد بحثها وتدخل كلها فى مجال الملاحظة العاديـــة والعلمية، البصرية والمسلمة، الكمية والكيفية، وكلها المفروض أنها تخضـــع لعملية اختيار وانتقاء وعزل الوقائع الأخرى التى تتداخل معها فى الطبيعة.

([3]) د/ محمد فتحى الشنيطى ، أسس المنطق والمنهج العلمى ، ص 6.

([4]) د/ فؤاد زكريا ، التفكير العلمى ، عالم المعرفة العدد 3 ، المجلس الوطنى للثقافـــة ، والفنون والاداب، الكويت، الطبعة الثالثة، 1988، ص ص 31- 35.

أما بالنسبة للملاحظة الحسية فلم تعد تستخدم فى مجال العلم المعاصر إلا نادرا ، وفى أضيق الحدود، وصار الاعتماد على الأجهزة والآلات والمعدات سائدا، وقد كان لهذا النوع من الملاحظات أهمية كبيرة فى بداية ظهور العلم الحديث على يد فرنسيس بيكون وجون ستيوارت مل وغيرهم.

ب- مرحلة فرض الفروض العلمية القائمة على الملاحظة العلمية الدقيقة، وقد أغفلها الدكتور فؤاد زكريا وانتقل من مرحلة الملاحظة إلى مرحلة التجريب، والتجريب يقوم أساسا على الملاحظة التى تثير فى نفوسنا عددا من الفروض التى يسعى العالم وراء التأكد منها فيقوم بالمرحلة التالية.

جـ- مرحلة التجريب .. حيث توضع الظواهر فى ظروف يمكن التحكم فيها، مع تنويعها أن أمكن ذلك. والتجربة لاتمثل المرحلة النهائية فى سلسلة هذا المنهج العلمى.. ومن مجموع التجارب يتكون لدينا عدد كبير من القوانين الجزئية التى تبدو مستقلة عن بعضها البعض، وهى تمهد لنا الطريق للوصول إلى قانون عام أو نظرية.

د- فى هذه المرحلة يستعين العلم بتلك القوانين الجزئية المتعددة التى تم الوصول إليها فى المرحلة التجريبية، لكى يضمها كلها فى نظرية واحدة، وهكذا فإن نيوتن – على سبيل المثال – قد استعان بكل القوانين التى تم كشفها عن طريق تجارب جاليليو وباسكال وهويجنز وغيرهم من العلماء السابقين عليه، لكى يضمها كلها فى نظرية عامة هى نظرية الجاذبية، أو قانون الجاذبية، بالمعنى العام لهذا اللفظ.

هـ- يلجأ العلم بعد الوصول إلى النظرية العامة إلى الاستنباط العقلى، إذ يتخذ من النظرية نقطة ارتكاز، أو بداية أو مقدمة أولى، ويستخلص منها، بأساليب منطقية ورياضية، ما يمكن أن يترتب عليها من نتائج، ثم يقوم بعد ذلك بإجراء تجارب جديدة ليتحقق من أن هذه النتائج التى استخلصها بالعقل

والاستنباط صحيحة ودقيقة فى آن واحد، أما فى حالة كذبها فيعيد معالجتها عن طريق التصحيح أو الدمج أو التعديل. ومن أمثلة ذلك عندما وضع اينشتين نظرية النسبية بناء على ملاحظات وتجارب جزئية سابقة قام بها هو وغيره من العلماء، استخلص النتائج المرتبة عليها بطريقة " الاستنباط العقلى " وكان لابد من تجربة لكى يثبت أن هذه النتائج تتحقق فى الواقع. وبالفعل أجريت هذه التجربة فى حالة الكسوف الشمسى التى وقعت عام 1916، وأثبتت صحة النظرية.

وهناك شروط عامة يجب اتباعها حتى تكون الملاحظة والتجربة على قدر كبير من الدقة وهى:-

1- الدقة .. لتفادى أخطاء الحواس والإدراك.
2- التكرار .. للتأكد من المعلومات وزيادة بحثها.
3- تسجيل الملاحظات.. لتفادى النسيان والخطأ.
4- النزاهة العلمية .. أي الموضوعية التامة بقدر الإمكان[5].

ولكن بتقدم العلوم وأساليبها المنهجية تم وضع خطوات منهجية اخرى على العالم أو الباحث اتباعها فى عمله وبحثه وهى[6] :-

1- البدء بتعميمات استقرائية:

أي تعميمات وقوانين موجودة بالفعل ثم نحاول تفسيرها فى ضوء القوانين الجديدة مثلما حدث فى قوانين حركات الفوتونات والإشعاع والطاقة.

2- الفروض Hypothesis:

للفروض هنا أهمية كبرى لأنها توضح العلاقة بين مجموعة من التعميمات، هناك ثلاثة أنواع من الفروض: العلى والوصفى المثمر والصورى.

([5]) أنظر : د/ على سامى النشار، المنطق الصورى ، ص 527.

([6]) د/ محمد قاسم، برتداند رسل ، ص ص 58- 62.

ونلاحظ أن الفروض فى جميع المناهج البحثية سواء التقليدية منها أو الحديثة أو المعاصرة تعتبر قاسم مشترك بينها جميعا لأهميتها القصوى.

3- الاستدلال الرياضى

لايمثل الاستدلال الرياضى مرحلة محددة فى المنهج العلمى المعاصر، إلا أن دورة يتزايد يوما بعد يوم لأن المنهج العلمى الفرضى يصوغ معظم فروضه صياغة رياضية تتفق مع تفسير العلاقات بين القوانين فضلا عما اكتسبه المنهج الرياضى من قدرة على التنبؤ، وهذا ما وجدناه فى الإنجاز العظيم لأنيشتين الذى اعتمد على الصيغ الرياضية لصياغة قانونه فى النسبية.

4- التحقيق التجريبى للفروض

تبدأ هذه المرحلة بالاستدلال الرياضى لتحقيق نتيجة ممكنه مثل التحقق من الفرض القائل: " كل ذرة تتركب من الكترون أو الكترونات تدور حول النواة" فتدخل هنا الملاحظة والتجربة مع النتائج المستنبطة من أجل الوصول إلى التحقيق التجريبى للفروض. هذا الفرض الذى تحقق لا يوصف بالضرورة واليقين كما كان يعتقد أصحاب الاستقراء التقليدى، وإنما يقال فقط إنه أفضل تفسير ممكن.

ويعنى هذا أن الحديث عن الطبيعة الجديدة للنظرية العلمية قد تغيرت كما يرى " تولمان" Toulmin، فالنظرية العلمية الان تشبه عمل الخرائط التى تساعد على التماس الطريق فقط.

5- القابلية للتكذيب

كان المنهج الاستقرائى هو معيار التمييز بين ماهو علمى وماهو غير علمى عند الاستقرائيين التقليدين فضلا عما يرتبط بهذا المنهج من مفاهيم

خاصة تختص بدور الملاحظة والتجربة وحساب الاحتمال ودور التحقق التجريبى، بينما ذهب كارل بوبر Karl Popper (1902- 1994) وهو أحد فلاسفة العلم المعاصرين الذى اهتم بدارسة الاستقراء وتوصل فى دراساته إلى أن قابلية التكذيب هى المعيار الأصيل والمميز للقضايا العلمية عن غيرها من القضايا وليس مبدأ قابلية التحقق Verifiability هو المنهج الصحيح. و من ثم فإن أهم سمات النظرية العلمية أو أي نسق نظرى هو مدى قابليته للتكذيب أو قابليته للرفض وليس التأييد والقبول كما كان سائدا[7].

ويقول كارل بوبر فى كتابه " منطق الكشف العلمى "Logic of Scientific Discovery (1934) " أن إيجاد معيار مقبول، ويجب أن يكون المهمة الحاسمة لكل ابسمتولوجى لايقبل المنطق الاستقرائى"[8]. فقد أراد بوبر أن يميز العلم التجريبى عن غيره وأن يرسم خطا فاصلا بأفضل الطرق المستطاعة بين عبارات أو انساق عبارات العلم الطبيعى، وبين سائر العبارات الأخرى سواء كانت دينية أو ميتافيزيقية أو عبارات علوم زائفة، فاقترح هذا المبدأ لأنه يرى أن العلم التجريبي الطبيعى لايكون كذلك إلا إذا اعطانا أخبارا، ومحتوى معرفيا، وقوة شارحة عن ذلك العلم التجريبى الواحد والوحيد الذى نعيش فيه[9].

إذن " فمعيار القابلية للتكذيب هو حل مشكلة التمييز هذه فهو يقول أن العبارات، أو أنساق العبارات، لكى تحوز السمة العلمية لابد أن تكون قادرة

([7]) د/ محمد محمد قاسم ، كارل بوبر: نظرية المعرفة فى ضوء المنهج العلمى، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ، ص986، ص 163.

([8]) د/ يمنى طريف الخولى، فلسفة كارل بوبر.. منهج العلم .. منطق العلم، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة ، 1989، ص 335، وفى كتاب بوبر المذكور أعلاه ص 35.

([9]) نفس المصدر، ص 336.

على الدخول في صراع مع ملاحظات محتملة أو معقولة "[10]، كما جاء في كتابه " تخمينات وتفنيدات" (963) Conjectures and Refutations.

وقبل أن يقدم بوبر مبدأه في القابلية للتكذيب رفض الاستقراء كمنهج للبحث العلمي بالإضافة إلى رفض مبدأ الاستقراء، كما قال في كتابه " منطق الكشف العلمي" ويسمى منهج " بيكون" "الاستقرائية الكاذبة " ويذهب إلى أن التفكير العلمي في حقيقته تفكير استنباطي ومن ثم لسنا في حاجة إلى الاستقراء بمفهومه التقليدي وبالتالي لسنا في حاجة إلى تبريره، ثم يصوغ " بوبر" منهجه كما يلي:-

" إننا نبدأ من فروض معينة قد تهدف إلى تفسير ظاهرة معينة، وقد توضع دون مبرر، وتشير الفروض بطريقة أو بأخرى إلى توقع ماسوف يحدث في ظروف معينة، ونقوم باختصار هذه الفروض كلما وجدنا سببا لذلك، ثم نضع استنتاجات يمكن مقارنتها بالظواهر عن طريق التجربة، فإذا توافقت الظواهر مع الاستنتاجات وصلنا إلى نوع من التأييد Corroboration، أما إذا اختلف الظواهر مع الاستنتاجات فهذه تكذيب Falsification للفرض" [11].

إن النظريات العلمية لدى بوبر هي فروض قابلة للتكذيب المستمر بواسطة الخبرة التجريبية، فالفكرة آتية من عبقرية الدماغ العلمي المستعينة بالحصيلة المعرفية، لكن " ليس هناك علم إلا إذا قام تكامل بين الفكرة والواقع، ذلك التوافق الذي لاينتهك بين اليد والدماغ ذلك التكامل المفروض والمحقق بمقابلة دائمة بين النظرية ومحاضر الملاحظة الحسية بالمقارنة

([10]) نفس المصدر، ص 339.

([11]) د/ محمد قاسم، برتراند رسل، ص ص 63- 64.

والتقريب المتماديين فى الدقة، بتفصيل كل أعلام للفرضية وتفصيل كل نتيجة للتجربة"[12].

ويعنى معيار إمكانية التكذيب، التنفيذ والنفى وليس إمكانية التحقق أي الإثبات فمثلا العبارة: " غدا سوف تمطر السماء شمال الوجه البحرى" عبارة علمية تجريبية لأن الخبرة الآتية فى الغد يمكن أن تكذبها. وكذلك العبارة : كل البجع أبيض" وقد ثبت خطأ هذه العبارة عندما اكتشف فى استراليا بجمع أسود اللون. وقد تمسك بوبر بالتكذيب لتفادى كل مشاكل التحقق، فينجح فى هدفه الأساس وهو التمييز بين قضايا العلوم التجريبية الحقيقية سواء كانت صادقة أو كاذبة، وبين قضايا العلوم الزائفة مهما كانت صادقة. وبهذا أرسى بوبر دعائم العبارات الأساسية basic Statements وهى عبارات تجريبية مفردة لها الصورة المنطقية للعبارات الموجودة المحددة، وهى القضايا ذات الطابع الوجودى – character existential كما يقول الفريد تارسكى، وهى العبارات التى تقرر وجود أشياء معينة متصفة بصفة معينة. أما العبارات الوجودية غير المحددة مثل" هناك س فى مكان ما من زمان ما" فهى تبعا لمعيار القابلية للتكذيب، لايمكن أبدا أن تكون فى حد ذاتها علما، لأنها لاتخبر بشئ ما فالقضايا أو العبارات ذات الخصوصية Particular Statement وهى عبارات هامة لأنها تجلعنا قادرين على تمييز العلم التجريبى، ولولاها لما تميز التكذيب عن أية فكرة منطقية أخرى.[13]

إذن يضع بوبر التكذيب فى مقابل التحقيق، ولكن مبدأ التكذيب هو المبدأ الذى يقوم عليه تحقيق الفروض والوصول إلى النظريات عكس ما يعتقد، وقد مكن

([12]) د/ يمنى طريف الخولى، كارل بوبر، ص 339.

([13]) نفس المصدر، ص ص 342– 343.

هذا المنهج بوبر من الانتقال إلى مرحلة الاحتمال Probability ، بمعنى أن القضية العلمية قابلة للتكذيب ومن ثم فهى محتملة الصدق ، ويرتبط مفهوم الاحتمال بما يسميه بوبر المحتوى التجريبى Empirical content ، فكل نظرية لاحقة تحتوى تجريبيا على ما سبقها من نظريات ، والمحتوى التجريبى السابق أقل من المحتوى التجريبى اللاحق .

وبهذا يصبح التقدم العلمى إنتقال مما هو أكثر إحتمالا إلى ماهو أقل احتمالا . أما النظريات Theories فنصل إليها بالتعديل وتكييف النظريات الموجودة بالفعل مع غيرها .

ونخلص من هذا العرض الموجز إلى أن بوبر يتفق مع المنهج العلمى المعاصر الذى جعل العبارات الأساسية هى النهايات التى ينتهى عندها كل استنباط . وهى أيضا لابد وأن تدخل فى مقدمات كل استنباط . أى أنها أساس معيار التكذيب ، كذلك يبدأ بوبر منهجه بالفرض وينتهى بالملاحظات لا بالنظريات ، وأضاف بوبر إلى المنهج العلمى المعاصر قوله : إن العبارة (القضية) العلمية هى العبارة التى تقبل التكذيب لا التحقيق[14] .

ثانيا : نماذج مقترحة لحل مشكلة الاستقراء :

اتخذت مشكلة الاستقراء بعد ديفيد هيوم عدة أشكال منها : المشكلة العامة للتبرير ، ومشكلة المقارنة ، ومشكلة التحليل ، وقد تحمس بعض الكتاب المعاصرين لحل مشكلة الإستقراء التى لايعترف بوجودها أصلا بعض فلاسفة العلم أمثال كارل بوبر الذى يراها مشكلة مزعومة فلماذا يبحث لها عن حل .

([14]) أنظر : * المصدر السابق ص 376 .

* د / محمد قاسم ، رسل ، ص ص 65 – 66 .

أما النماذج المقترحة لحل مشكلة الاستقراء وهى[15] :

1 – التبرير التحليلى للإستقراء :

ناقش كل من إدواردز Paul Edwards وستروصن Strawson موضوع التبرير التحليلى للإستقراء ، وذكر كل منهما أن مشكلة الاستقراء تنشأ من التسليم غير الواع بالاستنباط باعتباره نموذجا ، فالربط بين الاستقراء والاستنباط ربط خاطئ فلكل منهج منهما معيار صدقة الخاص به . وقالا أن العلم ليس فى حاجة إلى مبدأ غير تجريبى يكون مقدمة للإستقراء ويضمن الانتقال من قضية جزئية إلى قضية أخرى عامة . واعتمد منهج إدواردز وستروصن على ما أطلقوا عليه " دليل المثل " أو " دليل الحالة النموذجى " Pradigm case argument نقدم فيه بوضع نموذج نصطلح عليه ثم نقيس عليه الأحداث المتكررة التى نحكم عليها مثل حكمنا على الشئ الأخضر لمجرد رؤيتنا لعدد من الأشياء الخضراء ، وهو نوع من التمثيل Analogy كما يقول عنه ستروصن .

من هنا فلا معنى لتساؤلنا عن تبرير الاستقراء .. وبالتالى فلا معنى لأن تأتى نتائج الاستقراء يقينية لأن النتائج دائماً تكون أوسع وأشمل من المقدمات .. ومن ثم تكون النتائج محتملة وهذا هو المعيار الذى نحكم به على نتائج الاستقراء .

مثال : إذا رأينا عدداً من البجع الأبيض فى كل مرة فإننا نتوقع فى المرة التالية أن يكون البجع أبيض أيضاً .. ومن ثم فإن إصدار حكم دون البحث عن تبرير لهذا الحكم هو الدرس المستفاد من هذه النقطة .

---

(15) د م محمد قاسم ، رسل ، ص ص 136 – 142 .

2 – التبرير التنبؤى للإستقراء :

ويسمى أيضا بالتبرير الاستقرائى للاستقراء ومن مؤديه ماكس بلاك Max Black و د.ب بريثويت Braithwaite وسمى بالتبرير الاستقرائى لأن أصحابه يرون أن الأطراد الذى حدث فى الماضى ومؤكد النجاح يعد دليلا على صدق اطرادات المستقبل .. والدليل مستمد عن تطبيق قواعد الاستقراء وحققت نجاحا فى الماضى ، سوف تصدق فى المستقبل بشرط استخدام نفس القواعد .. أى أن لها قدرة تنبؤية لما سيقع فى المستقبل.

واتهم البعض أصحاب هذا الاتجاه بالدور الفعال كما أطلقه عليه بريثويت Effective circularity وهذا الاتهام أحيا مشكلة الاستقراء بدلا من حلها .

3 – التبرير البرجماتى للإستقراء :

يعتبر هانز ريشنباخ Hans Reichenbach (1891 - 1953) أول من قال بهذا التبرير البرجماتى ، فقد لاحظ أننا لانستطيع إثبات مبدأ أطراد الحوادث فى الطبيعة كمبدأ أولى لتبرير الاستقراء بطريقة منطقية ، فطبق المنهج البرجماتى فى إثبات جدوى إطراد الطبيعة . وأثبت جدوى استخدام منهج الاستقراء وجدوى الاعتقاد بمبدأ أطراد الحوادث فى الطبيعة .

كذلك أكد " ويسلى سالمون Wesly Sulmon " الاستقراء بالإحصاء البسيط ، وإعتبر الاستقراء منهجا مفيدا فى البحث العلمى التجريبى . وأعطانا ويسلى مثالا على ذلك : All A is B (كل أ هى ب) فقال 50% of A is B (أى 50 % من أ هى ب) وبهذا طبق قاعدة وسماها : قاعدة الاستقامة Straight Rule وهى تساعدنا على كشف القوانين العلمية ، ولاتوجد طريقة أخرى أفضل منها حتى الآن .

الفصل الثامن

الاستقراء ونظريات الاحتمال

ويشـــمل

مقدمـــة:

أولا: الاحتمال لغوياً واصطلاحاً

ثانياً : نظريات الاحتمال

1 – الاحتمال الرياضى

2 – نظرية تكرار الحدوث

3 – النظرية المنطقية وقضايا التصديق

4 – كارل بوبر وقضايا الاحتمال

5 – بوبر وتعديل نظرية فون ميزس التكرارية

الفصل الثامن

الاستقراء ونظريات الاحتمال

مقدمة

يعد الاحتمال من الأفكار الأساسية فى فهم المنهج العلمى المعاصر لأنه ييسر لنا فهم علاقة الشواهد بالنظرية والقانون من جهة ، كما يسهل لنا فهم معقولية الاعتقاد من جهة أخرى . فإن مدى معرفتنا أقل مما نتمنى ، وربما يتسع أكثر مما يتوقع الفلاسفة ، ولكنه من الواضح أنه من الإتساع بحيث يكفى منحنا القدرة على الرد على جميع التساؤلات بتأكيد خاصة تلك التى تثار فى شئوننا العملية لحياتنا اليومية . وإن كان هناك الكثير من التسلؤلات التى تحير عقولنا عندما نقوم بدراسة التاريخ أو العلم . عندئذ يمكن إعتبار الإحتمال Probability البديل الذى نستخرج عن طريقة نتائج مختصرة لمعرفتنا . إن الإحتمال بهذه الطريقة لايملئ الفجوة تماما ، طالما أن هناك كثير من التساؤلات التى لم نتمكن من تكوين آراء بشأنها ، إلا أنه يمكننا من التصرف بطريقة عاقلة عندما نحتاج للمساعدة ، فهو يمنحنا على الأقل الاشباع العقلى اللازم لحب الاستطلاع ، وربما كان هذا هو المعنى الذى ذهب إليه بطلر Butler عندما أشار إشارته المشهورة " إن الإحتمال ، بالنسبة لنا ، يعتبر المرشد لحياتنا" [1] .

أولا : الإحتمال لغويا وإصطلاحا :

يأتى الاحتمال بالمعنى اللغوى كالآتى : " هو مايمكن توقع حدوثه " وقال الجرجانى أن الإحتمال هو ما لايكون تصور طرفيه كافيا بل يتردد فى النسبة

---

(1) Kneale . William , Probability and Induction. Oxford At the clarendon press. London, 1949, P.I. Bishop Butler's famous remark, ' To us, probability is the very guide of life .'

بينهما ويراد به الإمكان الذهنى[2] .

بينما أتى معنى الإحتمال فى المعجم الفلسفى بأنه يستعمل فى اللغه بمعنى الوهم والجواز فيكون لازماً نحو يحتمل أن يكون كدا ، ويستعمل بمعنى الاقتصاد أو التضمن فيكون متعديا نحو " احتمل الحال وجوها كثيرة". كما أنه يمكن توقع حدوثه[3] .

أما القضية الاحتمالية فهى قضية قد تصدق إلا أنها لا تصدق بالضرورة[4] .

كما أن لدينا معانى أخرى للإحتمال ، فقد يأتى بمعانى ثلاثة : المعنى الأول يتمثل فى المعنى الدارج الذى نستخدمه فى حياتنا والذى يعبر عن أن مضمون القضية الاحتمالية ونقيضه ممكناً . والمعنى الثانى معنى تنطوى عليه نظريات الاحتمال الرياضية ، وفيه تجد أن القضية الاحتمالية ليست قضية يقينية كما أنها ليست قضية مستحيلة وإنما هى قضية تقف فى منزلة بين المنزلتين . منزلة اليقين ومنزلة الاستحالة حيث يمكن تحديد درجة الإحتمال بصورة رياضية . أما المعنى الثالث فيعبر عن درجة عالية من درجات التصديق وإن كانت لا ترتفع إلى درجة اليقين[5] .

([2]) المعجم الفلسفى ، تصدير د / ابراهيم مدكور ، ص 167 .

([3]) عبد المنعم الحفنى ، المعجم الفلسفى ، الدار الشرقيه ، القاهره ، طبعه اولى ، 1990، ص ص 11 .

([4]) د / محمد محمد قاسم ، المنطق الرمزى ، دار المعرفه الجامعيه ، الاسكندريه ، 1991، ص 390 .

([5]) د / ماهر عبد القادر ، المنطق الاستقرائى ، ص ص 163

ثانياً : نظريات الاحتمال :

سواء كان يوجد أكثر من تصور واحد للإحتمال أو أن كلمة إحتمال تستخدم بمعان مختلفة ، فيمكن القول على الأقل بأن قضايا الاحتمال تقع في ثلاثة أنواع مختلفة ومتميزة هى : -

1 - **النظرية التقليدية** التى تعد الاحتمال نسبة بين عدد الحالات الملائمة لحادث من الحوادث وعدد الحالات الممكنة إمكانا متساويا لهذا الحادث ويمثلها " برنوى ولابلاس.

2- **النظرية المنطقية** التى تعد الاحتمال علاقة منطقية بين قضايا، **ويمثلها** كينز ورسل وكارناب على اختلاف فيما بينهم فى شكل النظرية ومدى تطبيقها.

3- **النظرية التكرارية** وترى باختصار أن الاحتمال هو التكرار النسبى لصفة من الصفات فى صنف معين من عناصر مجموعة ما، ويمثل هذه النظرية ميزس وريشنباخ وغيرهم.

وعلى الرغم أن كل نظرية من النظريات الثلاث المذكورة تحتوى على تفسيرات عديدة ومتباينة فإن هناك من يرون إمكانية رد هذه النظريات إلى نظريتين أساسيتين هما: النظرية التكرارية والنظرية المنطقية. بينما قسّم رسل الاحتمال إلى نوعين فقط هما:-

1- **الاحتمال الرياضى:** ويقبل القياس عددياً ، ويقوم على بديهيات حساب الاحتمال ويتضح فى استخدام الإحصاء فى علم الطبيعة وفى علم الحياة، وفى العلوم الاجتماعية، ويسرى هذا النوع بين الفئات ولاينطبق على الحالات الفردية اللهم إلا إذا اعتبرناها مجرد أمثلة .

2- **درجة التصديق**: وهو نوع يتعلق بالقول بأن كل معارفنا هي معارف احتمالية فقط، وأن الاحتمال مرشد للحياة كما قال بطلر، وينطبق هذا النوع على القضايا المفردة Single Proposition ويهتم هذا النوع بكل الشواهد الملائمة، كما يطبق أيضا فى بعض الحالات التى لاتوجد عليها شواهد معروفة[6].

ويمكن أن نحدد نظريات الاحتمال أو كما يسمها جيلز أير قضايا الاحتمال بضرب الأمثلة، خذ القضايا بأن احتمال رمى الزهر برقم 6 مرتين فى لعبة الشطرنج مثلا بزهرتين صائبتين هو 36/1 وأن الاحتمال بأن هذا الطفل الذى لم يولد بعد سيكون ذكرا هو 51 فى المائة، وأن من المحتمل أن يؤدى الوحدة الاقتصادية الأوروبية إلى وحدة سياسية فى الخمسين سنة المقبلة. فإننا نصل إلى أن القضية الأولى مثل على ما يسمى عادة قضية عن الاحتمال القبلى وأنها مرتبطة بالحساب الرياضى للصدفة. والقضية الثانية قضية إحصائية تهتم بالتكرار الواقعي الذى توجد فيه خاصة ما من مجموعة معينة من الحالات. والقضية الثالث مثلى على ما أسمية – مقتفيا أثر رسل قضية تصديق (أي أن لدينا ميل نحو قبولها وتصديقها) لأنها تتضمن أن لدينا سببا يجعلنا على ثقة بأن كذا سوف يحدث. وقضايا التصديق -- التى تتعلق بالحاضر والماضى كما تتعلق بالمستقبل – قد تقوم على قضايا إحصائية لكنها ليست فى ذاتها قضايا إحصائية، ذلك لأننا حين نتبع طريقة غير مباشرة مثل ردها إلى حالات الرهان فإن نعبر عنها فى صياغة عددية[7] .

([6]) د/ محمد قاسم، رسل ، ص ص 201- 202.

([7]) أير ـــ المسائل الرئيسية فى الفلسفة، ص ص 192- 193.

إذن فمعنى الاحتمال هو درجة عالية من التصديق مثل قولنا: من المحتمل أن تمطر السماء غدا، من المحتمل أن تشرق الشمس غدا، احتمال صدق نظرية أينشتين فى الجاذبية أكثر من احتمال صدق نظرية نيوتن فيها، والنظرية الذرية المعاصرة احتمالية ويزداد الاحتمال كلما وصل علماء الذروة إلى مزيد من الوقائع تتفق مع ما لدينا من نتائج ، وبقية القوانين العلمية والقضايا التجريبية العامة. وأننا لانصف هذه القضايا باليقين المطلق لأنها تتعلق بالمستقبل، ولكننا نقول عنها أنها احتمالية بمعنى أن لدينا درجة عالية من الاعتقاد بصحتها فى المستقبل وإن كانت لاترتفع إلى تلك الدرجة من اليقين [8].

1- الاحتمال الرياضى:

نظريات الاحتمال فى مجال الرياضية فرع من الرياضة البحتة ، وقد نشأت عن تصور (الصدفة) وظهور ما يسمى " حساب الصدفة" Calculus of Chances، وقد نشأ هذا الحساب فى منتصف القرن السابع عشر على أيدى باسكال Pascal فهو أول من ساهم فى حساب الصدفة، ثم تتالت أبحاث العلماء عدديا، ويقوم على بدهيات حساب الاحتمال، حيث تسند إلينا من البدهيات بطريقة مباشرة ودون أن نصفها بالصدق أو الكذب بل المطلوب منا أن نصطلح على تفسيرات محددة نطبقها بنفس معانيها طوال عرض النظرية الواحدة فنصل إلى نتائج عن البدهيات كما هو الحال عندما نستنتج الحساب جميعه من البدهيات التى وضعها بيانو [9].

وهناك شبه إجماع على وجود بدهيات لتفسير هذا النوع من الاحتمال، وقد اهتم رسل ووليم نيل بشرح هذا الجانب وتوضيحه لأنه من المتوقع أنه

([8]) د/ محمود زيدان ، الاستقراء والمنهج العلمى ، ص ص 118- 119.

([9]) د/ محمد قاسم، برتراند رسل ، ص203.

سيوجد لدينا تفسيرات ممكنة ومتعددة لا واحد منها صحيح أو مشروط بدرجة أكبر من غيره لكن قد يكون بعضها أكثر أهمية من البعض الآخـــر و هــذه البدهيات هى:-

أ- إذا كان لدينا م، ل فإنه توجد قيمة واحدة هى م/ ل تعبر عن احتمـال ل م إذا كانت ل لدينا.

ب- القيم الممكنة للصيغة م/ل هى كل الأعداد الواقعة بين الصفر والواحــد الصحيح وهى بينهما.

جـ- إذا كانت ل تتضمن م فإنه م/ل = 1 والواحد هنا يرمز لليقين.

د- إذا كانت تتضمن (لا- م) فــإن م/ل = صفــر والصفــر هنــا يرمــز للاستحالة.

هـ- بدهية الوصل: احتمال (م، ل) فى حالة ما إذا كان لدينا ل هو احتمال م بالنسبة إلى ل وتمثل هذه المعادلة أهمية خاصة فيمــا يتعلــق ببرهنــة لابلاس Laplace على الاستقراء[10].

و- بدهية الانفصال وتحسب فيها البدهيات على أســاس درجــة احتماليــة منفصلة، أي أن نحسب درجة احتمال حدوث إحداهما على الأقل[11].

ونلاحظ أن تصور الصدفة أو الاحتمال الرياضى " تصور علاقى، كما أن تصورى الضرورة والاستحالة علاقيان أيضا. نقول أو يستلزم ب ونقــول إننا ننكر على (أ) أن تتصف بــ ب، ونقول أيضا إن قــد تكــون ب وقــد لاتكون. ومن هذه الفكرة نشأت فكرة الاحتمال الرياضى على أنــه ارتبــاط قضية معروفة لنا تماما بقضية أو قضايا أخرى مجهولة لنا تمامــا. تسـمى

([10]) د/ ماهر عبد القادر، المنطق الاستقرائى ، ص 162.

([11]) د/ محمد قاسم ، رسل ، ص 205.

القضية إذا كانت مرتبطة بقضية أو قضايا أخرى تتضمن معطيات موجــودة لدينا وعلى ضوئها نستطيع أن نحدد درجة احتمال القضية الأصلية[12].

2- نظرية تكرار الحدوث

هناك نوعان من نظرية تكرار الحدوث هما: نظرية تكرار الحــــدوث المحدودة Finite – Frequency ونظريـــة تكـــرار الحـــدوث اللامتناهيـــة Infinite- Frequency Theory ولكننا سنركز علـــى النظريـــة الأولـــى (المحدودة) لما لها من أهمية حتى المناطقة الذين عالجوها، وأول من نـــادى بهذه النظرية هو ر. ل. إليس R. L. Ellis في منتصف القرن السابع عشر، ثم ساهم في تدعيمها جميس برنـــوى Janes Bernouillis بكتابـــة Ars Conjectandi نشره ابن أخته نيقولا برنوى بعد وفاته عـــام 1713 وكـــان خاله قد مات قبل نشره بثماني سنوات – كذلك ساهم فيها لابـــلاس بكتابـــه "النظريـــة التحليليـــة للاحتمـــالات " La Theorie Analytique des Probabilités (1812) ويعتبر أول من أرسى دعائمها بشكل جيد ومطـــول هو فن Veun وذلك في كتابه " منطـــق الصدفـــة " Logic of Chances (1866) ثم أضاف إليها تشارلز ساندرز بيرس إضافات هامة وعميقة كمـــا عودنا في أعماله[13].

إن نظرية تكرار الحدوث في الاحتمالات – كما تسمى عـــادة تفسيـــر القضايا الإحصائية – تستوفي الشرط بأن المجموعة التـــي تنطبـــق عليـــها النظرية مرتبة ترتيبا عفويا. ونأخذ ذلك على أنه يتضمن أن هذه المجموعـــة تستوفي شرطا ضروريا هو حيادها بالنسبة لاختيار المكان، بمعنى أن كـــل مجموعة صغيرة من تلك المجموعة السابقة تكونت بهذه الطريقة على أنـــها

([12]) د/ محمود زيدان ، الاستقراء والمنهج العلمي ، ص 120.

([13]) المصدر السابق، ص 121.

اختيار أخر عضو فيها، وتصل إلى نفس القيمة المحددة كالمجموعة الأساسية. وهدف ذلك استبعاد الترتيبات المفتعلة التى تعطى للمجموعة أكثر من قيمة واحدة بالنسبة إلى اشتراك نفس الخاصة[14]

ويعتبر كذلك ميزس وريشنباخ Mises and Rein-Chenbach من الفلاسفة العلماء الذين وجهوا قدرا كبيرا من اهتمامهم نحو هذه النظرية، وعلى سبيل المثال فإن قضية مثل : يحتمل أن تكون هناك حياة على المريخ" تثير الانتباه لأن تكرار الوقوع فيها غير مقبول خاصة عندما نتناول فى تلك النظريات فروضا يصعب علينا رؤية كيفية الرد عليها أو الإجابة عنها. ويرى المناطقة أن يجب أن تنظر إلى مثل هذه القضايا باعتبار أنها تشير إلى عبارة مضاها " هناك حياة على المريخ " ويجب عندئذ أن نتقبلها بشئ من التحفظ لأنها صيغت حين كانت شواهد الإثبات تقع مكان وسط بين جانبين، ويصح أن تشيرا، مثل هذه العبارة بقولنا " نحن نعلم أن هناك حياة على المريخ" وتعتبر فى هذه الحالة لا أساس لها لافتراضنا بأنه ثمة حياة على المريخ لعدم وجود شواهد على مانقول[15]

إلا أن هناك بعض التحفظات نحو مثل هذه القضايا الإحصائية لأنها لاتقبل التكذيب أو الرفض. وطالما أننا لانعرف أن المجموعة أو السلسلة تامة متناهية، فإن العجز عن الوصول إلى قيمة حدية متوقعة فى أي مرحلة مما يعطي مجالا لإمكان الوصول إليها فى وقت لاحق، فعلينا أن نوضح هذه القابلية لإمكان طالما نحن بصدد الأخذ بمثل هذه النظرية وأقصد بها " نظرية تكرار الحدوث" وطالما أن الأمر كذلك فعلينا أن ننظر إليها على اعتبار أننا يمكننا تكذيبها ولو مؤقتا، ويدعم قانون الأعداد الكبيرة استخدامنا لهذه

([14]) أير، مصدر سابق ، ص 197.

([15]) الموسوعة الفلسفية المختصرة، ص 18.

النظرية، فإذا كانت العينة قليلة العدد كان الاحتمال صغير الحجم. ونلاحظ معا الأمثلة الآتية: أغلب الناس أمناء، الرعد يتبعه البرق، احتمال ورد اسم " فلان" فى دليل تليفونات مدينة " س " هو قسمة عدد الأسماء المندرجة تحت اسم " فلان " على عدد الأسماء المندرجة فى الدليل.

ويشترط لنجاح النظرية تكرار الحدوث المحدودة أن يكون الكسر الاحتمالى محددا لأن الأفراد مما يمكن احصاؤها. أما إذا كنا نتعامل مع صنف عدد أفراده لامتناه فإن كسر الاحتمال يكون عديم القيمة لأنه لن تكون له قيمة محددة. وفى النهاية لم تساعدنا هذه النظرية على حل مشكلة الاستقراء، أو إيجاد أساس دقيق رياضى أو غير رياضى لاحتمال النتيجة الاستقرائية[16].

3- النظرية المنطقية وقضايا التصديق:

تختلف النظرية المنطقية عن النظريتين السابقتين من حيث أنها تنظر إلى الاحتمال على أنه علاقة بين قضايا لابين أحداث، وترتكز على الاعتقاد العقلى القائم على مبدأ عدم التمييز، فضلا عن قولها بأن ليس كل احتمال قياسا عدديا وإنما يشتمل على قياسات أخرى غير عددية[17].

وأول شئ نواجهه فى مثل هذا النوع من القضايا هو طريقة تحليلها، كما أن بها عيبا يصعب حله وهو أنها حين تقرر أن حكما ما احتمالى فإنها تقرر أن هذا الحكم احتمالى بالنسبة إلى شواهد معينة ، يمثل هذا الاتجاه كينز فى كتابه " مقال فى الاحتمال" ويعتبر هذا النوع من القضايا تصورا

(16) انظر: * د/ محمود زيدان ، الاستقراء ، ص ص 122، 123.

* أير المسائل الرئيسية ، ص ص 198- 199.

(17) د/ محمد قاسم ، رسل ، ص 217.

منطقيا ، وكارناب ورسل وهما ينظرون إلـــى كـل القضايـــا الإحصائيـة باعتبارها تندرج تحت تصور تكرار الحدوث النسبى[18].

وينشأ عن تناول الاحتمال – كعلاقة منطقية أن تصبح القضايا التـــى نؤولها بهذه الطريقة قضايا تحليلية، بمعنى أن تأييد قضية لقضية أخرى يعتمد فقط على مضمون القضايا وعلى قرارنا لإعطائها احتمالات أساسية. لذلـــك نجد فى نظرية كارناب Rudolf Carnap فـــى المنطـق الاســتقرائى أن التوزيعات الممكنة المختلفة لقيم الصدق فى القضايا الأساسية للنسق تعبر عن حالات ممكنة مختلفة لعالم المقال الذى يصور هذا النسق، وســوف تسـمح بالتعبير عن خصائص بنفس تكرار الحدوث الذى تكون فى تركيبها " ولـــو أنها لاتحددها بنفس الأفراد، وفى عالم محدود سوف نجد عددا محدودا مـــن هذه التركيبات الممكنة، ولذلك نقرر تناول وصف هذه التركيبـــات الممكنـة على أنها احتمالية دون وجود شاهدا أو دليل" [19].

ويميز كارناب بين تصورات ثلاثة أساسية ويرى أن هذه التصـــورات تتعلق بالجانب المنطقى والسيما نطيقى ، التصور الأول إيجابى أو وضعـــى ويعبر عن علاقة بين جملتين وليست خاصية لواحدة منها، والتصور الثـــانى مقارن حيث (س) تؤيدها (ص) على الأقل بدرجة أعلى تأيد (س) بواســـطة (ص) أما التصور الثالث فهو التصور الكمى وهو تصور درجة التأييد حيـث (س) تتأيد بواسطة (ص) بالدرجة ك [20].

([18]) أير ، المصدر السابق، ص ص 200– 201.

([19]) نفس المصدر ، ص 201.

[20] د/ أحمد محمود صبحى، د/ محمد محمد قاسم ، محاضرات فى فلســـفه العلـوم، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، 1985، ص 382.

ولكن ماهو أساس اختبار هذا النوع من القضايا؟

يجيب أنصار هذه النظرية المنطقية بأنهم مضطرون إلى اتباع القاعدة المنهجية وهي أن الاحتمالات التي نأخذ بها هي تلك المتصلة بمجموعة الشواهد التجريبية. و لكن هذه القاعدة في ذاتها غامضة مادمنا لم نوضح مم تتركب مجموعة الشواهد، لكنا قد نؤول القاعدة على أنها توصية لمحاولة زيادة الشواهد، وقد تخضع القاعدة لقيود معينة تخص الأخلاق والاقتصاد، كان يبدو مع هذه القيود أنها تتسق والإدراك العام، فإذا سألنا لم نتبع القاعدة فإن من الواضح أن نجيب أننا حين نفعل ذلك نضع أنفسنا في موقف أفضل حتى يمكننا تقدير ما يمكن حدوثه. إلا أنهم لم يقدموا إجاباتهم هذه بطريقة نسقيه متسقة[21].

ويذكر جورج أدواردمور George Edward Moore في كتابه "أمور عامة" أن قاعدة زيادة الشواهد التجريبية يعتبر " معنى مطلقا" وهو المعنى الذى حين نقول فيه أن شيئا ما محتمل نقول أن من المعقول توقعه . وذلك بالتأكيد استخدام عام جدا لكلمة ولو أننا لانستخدمه كذلك في كل وقت. فحين نقول عن شئ ما أنه محتمل ونعرف أنه لم يحدث فإننا ميالون إلى القول أنه يبدو ومحتملا أكثر من قولنا أنه كان محتملا ، ولو أن الحقيقة بأنه لم يحدث في الماضي لا تتضمن أن توقعه غير معقول. ذلك لأننا نقول عن القضايا أنها احتمالية أو بعيدة الاحتمال حين لانشعر أننا في موقف من يصفها بالصدق أو الكذب، فالحديث عن صدق أو كذب لايدع الفرصة للحديث عن احتمال. ولعل هذا هو السبب الذى جعل بعض الفلاسفة يقولون

([21]) أير المسائل الرئيسية، ص ص 202- 203.

بعدم ظهور كلمة " احتمال" فى قضايا التصديق، فإنها فى هذه الحالة تقوم بدور إجرائى أو عملى فقط [22].

4- كارل بوبر وقضايا الاحتمال(*):

إن قضايا الاحتمال بمعناها الوارد لدى الاستقرائيين و القائل بالتحقق لاتعنى عند بوبر شيئا، وبيان ذلك أن تلك القضايا التى تعبر عن تقديرات احتمالية غير قابلة للتكذيب.

فالقضية : " درجة احتمال ظهور أحد وجوه زهر النرد وليكن الخمسة مثلا هى(1: 6) هى قضية من نوع قضايا تحصيل الحاصل غير التجريبية، لأن محاولة التأكد من صدقها أو بالأحرى من صحتها لايستلزم غير مزيد من الرميات لوقت كاف- إذا لم نتأكد من صحتها بعد عدد قليل من الرميات - طبق لما تراه نظرية تكرار الحدوث، ومن ثم فهى كقضية احتمالية، تحدد مسبقا نتيجة معينة، تعد قضية غير قابلة للتكذيب.

وهناك مثال أخر يبين وجهة نظر بوبر يتمثل فى صعوبة الإتيان بنتيجة واحدة تقول " الألفات ليست باء " لكى تنفى أو ترفض بصفة قاطعة القضية القائلة" معظم الألفات هى باء " فالقضية الأخيرة بوصفها قضية احتمالية تقرر أمرا له طبيعة استقرائية أكثر من كونها قابلة للتكذيب.

([22]) نفس المصدر ، ص ص 203- 204.

(*) اعتمدت فى كتابه هذه النقطة على المراجع الآتية:

1- د/ محمد محمد قاسم ، كارل بوبر : نظرية المعرفة فى ضوء المنهج العلمى ، الفصل الخامس.

2- د/ فؤاد زكريا، نظرية المعرفة ، الموقف الطبيعى للإنسان، النهضة المصرية، القاهرة، ص1977.

3- محمود أمين العالم، فلسفة المصادفة، دار المعارف، القاهرة، 1972.

لكن إذا كانت قضايا الاحتمال غير قابلة للتكذيب فهل تخلى بوبر عن تناول الاحتمال بالدراسة لهذا السبب، أم أن له موقفا يميزه بين فلاسفة العلم؟

إن مهمة بوبر بهذا الصدد تتلخص في محاولته بيان كيف يمكن للعلماء أن يتخذوا القواعد المنهجية التى تمكنهم من تناول التقديرات الاحتمالية غير القابلة للتكذيب من الناحية المنطقية على أنها قابلة للتكذيب فى الواقع. وقد استنفذ تحقيق هذه المهمة جهدا كبيرا من بوبر خلال عرضه للتفسيرات الكلاسيكية والمنطقية والتكرارية لحساب الاحتمال فى كتابه " منطق الكشف العلمى" الذى يحتوى على تعديل بوبر لرأى فون ميزس Von Mises القائل بأن احتمال حدوث خاصية مافي فئة مفتوحة بلا حدود هو حد تكرار حدوثها فى أجزاء معينة فى سلسلة محددة، فكان تعديل بوبر هو محاولة جعل قضايا الاحتمال فى تناول الرفض التجريبى الحاسم حتى تتفق مع الخطوط العامة لمنهجه العلمى، ثم برهن فى مقالين متتابعين نشرهما فى فترة متأخرة نسبيا على أن قضايا الاحتمال رغم أنها قد تقوم على بنية إحصائية فإنها لايمكن أن تفسر بطريقة إحصائية بل يفضل تفسيرها باعتبارها استعداد أو نزوعات موضوعية Objective Propensities لأشياء طبيعية.

5- بوبر وتعديل نظرية فون ميزس التكرارية

يرى أصحاب نظرية تكرار الحوادث احتمال تكرار الحدوث النسبى لحادث ما باعتباره عضوا فى سلسلة طويلة من حوادث معينة، ويشير هذا التعريف بوضوح إلى أنه لايمكن تحديد درجة احتمال حادث ما إلا إذا كان هذا الحادث عضوا فى سلسلة يتجه معدل التكرار فيها نحو حد معين ويطلق فون ميزس -- واضع النظرية – على هذه السلسلة " المجموعة " Collective وتتمثل الفكرة الأساسية لنظرية تكرار الحوادث فى إنكار وجود أي فجوة منطقية بين تكرار الحدوث وبين الأسباب، ففى كل الحالات يأتى

الاحتمال متوحدا بتكرار حدوث نسبى محدد تحديدا مناسبا ، وعدم وجود هده الفجوة الإضافية إلى ذاك التحديد يرجع إلى بدهيتين صـادر عليـهما فـون ميزس وهما : بدهية التقارب convergence أي الميل إلى الالتقاء، وبدهيـة العشوائية Randomness أو الاتفاق.

إذن فما رأى بوبر فى المصادرتين اللتين تقوم عليهما فكرة المجموع؟

نبدأ أولا تناول بوبر لفكرة المجموع، فنجده يضرب مثالا علـى مـا يسميه المجموع التناوبى Alternative وهو مصطلح يشير به بوبـر إلـى سلسلة من الحوادث يفترض أن بها خاصتين فقط.

ولقد حاول بوبر ادخال تعديلات على نظرية تكرار الحوادث فـاكتفى ببدهية العشوائية بحيث تغطى مطالب نظرية الاحتمال وبالتالى استغنى تماما عن بدهية التقارب.

واختصار للقول نقول أن بوبر وفق إلى حد بعيد فى تناول الاحتمـال فى إطار تصورات نمو المعرفة مع صعوبة التنبؤ بها، مع العمـل بقواعـد المنهجية.

الفصل التاسع

خاتمـــة

يعتبر المنهج الاستقرائى ثمرة جهود الفكر الإنسانى منـــذ أفلاطــون وأرسطو ومرورا بمدرسة الإسكندرية وعلماء الفكر العرب المســلمين ثــم جهود علماء ومفكروا أوروبا فى الفترة من نهاية العصور الوسطى بظلامــها وتسلط رجال الكنيسة على الفكر الحر والرأى المستنير ومحاربة كل جديــد ينهض بالبشرية من عثرتها خلال العصور حتى عطورنا الحالية والقفر إلى مناهج جديدة وطرق أكثر تقدما ساعدت أكثر على تقدم البشـــرية وازدهـــار العلوم التى توجها العالم بثورته فى الاتصالات والتى كانت نتيجــة جــهود علماء الطبيعة والرياضيات وفلسفة العلوم.

نحن ندين بتقدمنا إلى فئة من الناس حباهم الله تعلى بقدرة عقلية خلاقة وفتح أمام ناظريهم آفاق العلم وأبواب المعرفة على مصاريعها، وبرغم ذلــك فإن الإنسان غير معصوم عن الخطأ – إلا من رحم ربى من الأنبياء والرسل والأولياء – فقد تمضى به الرؤية الواضحة فى طريق العلم الحق والمعرفــة، وقد يعميه الهوى والتعصب فيتردى من مهاوى الباطل. وليس من شك فى أن الاضطراب فى التفكير واختلال موازين الفهم تنعكس آثاره الضـــارة علـــى حياة الإنسان فتحجب عنه الرؤية وتعوقه عن الإسهام بفعالية وإبداع فى تنمية الحضارة.

ولقد رأيت أن خير خاتمة أختم بها هذا الكتاب خلاصة فكـــر الأســـتاذ الدكتور محمود فهمى زيدان – رحمة الله – فى موضوع الاستقراء والـــدى

نشره – اتهاماً فيه فى إثراء مجالات العلم والمعرفة – فى الموسوعة الفلسفية العربية التى صدرت فى بيروت عام 1986م ، لعل القارئ يستفيد منها(*).

الاســـتقراء

بقلم: الأستاذ الدكتور محمود فهمى زيدان

يقول الجرجانى فى كتابه " التعريفات " أن الاستقراء " هو الحكم على كلي لوجوده فى أكثر جزئياته، وإنما قال فى أكثر جزئياته، لأن الحكم لو كان فى جميع جزئياته لم يكن استقراء بل قياسا مقسما. ويسمى هذا استقراء، لأن مقدماته لا تحصل إلا بتتبع الجزئيات كقولنا: كل حيوان يحـــرك فكه الأسفل عند المضغ لأن الإنسان والبهائم والسباع كذلك. وهو استقراء ناقص لايفيد اليقين لجواز وجود جزئي لم يستقرأ ويكون حكمه مخالفا لما استقرئ كالتمساح فإنه يحرك فكه الأعلى عند المضغ". أما الاســـتقراء Induction كمصطلح منطقى عند المحدثين فتعريفه أنه نوع من الاستدلال (الاستنتاج)، وهذا نوعان: استدلال مباشر، وغير مباشر. الأول هو استنتاج قضيـــة مـــن قضية واحدة وهذا بدوره أنواع مثل العكس المستوى ونقض المحمول وعكس النقيض ما إلى ذلك. أما الاستدلال غير المباشر فهو نوعان أساســـيان همـــا القياس والاستقراء. والقياس استنتاج قضية من قضيتين لا أكثر ولا أقل. أمـــا الاستقراء فهو استنتاج قضية من أكثر من مقدمتين. وليس فى الاستقراء يقين وإنما صدقه احتمال وكلما زاد عدد المقدمات زاد احتمال صدق نتيجة. وذلك متسق مع تصور الجرجانى والمناطقة الإسلاميين القدماء، في أن الاســـتقراء لايفيد اليقين.

(*) نشرت هذه المادة تحت عنوان " الاستقراء" فى الموسوعة الفلسفيه العربيه، اشـــراف د/ معنى زيادة ، معهد الإنماء العربي ، بيروت، 1986م، ص ص 59- 62

وليس الاستقراء نوعا واحدا وإنما عدة نمـــاذج ، أشـــهرها أربعـــة: الاستقراء التام Perfect والاستقراء الحدسي Intuitive والاستقراء النـاقص أو العلمى. والاستقراء الرياضـى . أما النوعان الأول والثانى فأرســطو أول من صاغهما فى وضوح وتفصيل. وأما الثالث فلم يتحدث عنه أرســطو إلا بالعرض لكن المناطقة العرب بدأوا البحث فيه ببعض التفصيل كما اسـتخدمه بالفعل بعض العلماء العرب. لكن علماء الغرب ومناطقتـــهم فـــى العصـــر الحديث هم الذين توسعوا فيه واهتموا به اهتماما خاصا. وأمـــا الاســتقراء الرياضى فهو نوع لم يبدأ البحث فيه إلا عند المناطقة المعاصرين وفلاسـفة الرياضة كما سنرى.

الاستقراء التام عند أرسطو استدلال يتألف مـــن مقدمتيـن ونتيجـــة، وبالمقدمتين إحصاء لكل الأمثلة الجزئية التى تتضمنها النتيجة، ونلاحـــظ أن أرسطو يعطى فى المقدمتين الأمثلة الجزئية أنواعا لا أفرادا. ومثال أرسـطو اليتيم للاستقراء التام هو: " الإنسان والحصان والبغل طويلة العمـــر، لكـن الإنسان والحصان والبغل فى كل الحيوانات التى لا مـــرارة لـــها. إذن كـل الحيوانات التى لامرارة لها طويلة العمر" . نلاحظ على الاستقراء التـــام أن مقدماته كلية ونتيجته كلية ومن ثم فالنتيجة لازمة عن المقدمات أي أنها نتيجة يقينية لا إحتمالية. وقد تعرض هذا النوع من الاستقراء لانتقادات لاذعة مــن جانب المناطقة الغربيين المحدثين. وإن دافع بعض هــؤلاء المناطقــة عــن وجاهته. أما الاستقراء الحدسي فقد قصد به أرسطو عمليـــة عقليـــة نـــدرك بواسطتها أن مثلا جزئيا دليل على صدق تعميم ما، أو أنه اســتدلال نـــدرك بفضله ما يسميه أرسطو المقدمات الأولى أو الحقائق الضرورية بطريق أمثلة جزئية. والحقائق الضرورية هى مسلمات لانشك فى صدقها وندرك صدقـــها ببداهة وحدس مباشر لاببرهان. نصل إليها برؤية وصدقها ببداهـــة وحـــدس مباشر لا ببرهان. نصل إليها برؤية عقلية وإن كان ذلك مستحيلا بدون خبرة

حسية. ومن أمثلة الاستقراء الحدسى أننا إذا رأينا فى مثال واحد أن تستلزم ب يمكننا القول أن كل أ إذا رأينا فى مثال نقول عن شئ جزئى مادى أنه ممتد أمكننا القول إن كل جسم ممتد، وكذلك يمكننا القول بعد ملاحظة حسية بسيطة للون الأحمر الفاقع واللون القرمزى أن كل لون أحمر فاقع أكثر دكنا أو سوادا من كل لون قرمزى. نلاحظ أن كل قضايا الرياضة من هذا النوع يكفى فى صدقها المطلق ملاحظة مثال جزئى واحد مثل قولنا أن المثلث المتساوي الأضلاع متساوي الزوايا ونحو ذلك.

أما الاستقراء الرياضى فهو تصور غربي معاصر يرجع الفضل فى تحديده وتوضيحه إلى بيانو الذى يعتبر من أكبر علماء الرياضيات البحتة وأحد مؤسسي المنطق الرمزي الحديث فى أواخر القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين. ويستمد الاستقراء الرياضى معناه من المصادرة الخامسة من مصادرات علم الحساب ومنطوقها إذا كان للصفر – باعتباره عددا – خاصة ما وإذا كانت هذه الخاصة تنتمى إلى عدد معطى فإن هذه الخاصة تسند إلى كل عدد.

ننتقل الآن إلى أهم أنواع الاستقراء فى العصر الحديث وأكثرها اهتماما وعناية من جانب المناطقة والعلماء، وهو الاستقراء الناقص أو العلمى. وقد سمى هذا الاستقراء ناقصا لا لأنه قليل الأهمية وإنما تمييزا له من الاستقراء التام الأرسطى، إذ أن هذا يحوى فى مقدماته إحصاء كاملا لكل الأمثلة التى تشهد على صدق النتيجة بينما الاستقراء الناقص يحوي فى مقدماته عددا كبيرا من الأمثلة الجزئية ولايحصيها جميعا.

وقد سمى الاستقراء الناقص بالعلمي لأنه يعتبر منهج البحث فى العلوم التجريبية كالطبيعة والكيمياء والأحياء كما تستخدمه بعض العلوم الإنسانية كالتاريخ والنفس والاجتماع. وهدف الاستقراء كمنهج هو كشف القوانين

العلمية. والنتيجة الاستقرائية هي صيغة القانون العلمي، والاستقراء كما قلنا استدلال، ونضيف أن يتركب من مقدمات ونتيجة ويجب أن تزداد المقدمات على اثنتين وكلما زاد عدد المقدمات زاد احتمال النتيجة ويجب أن تكون المقدمات والنتيجة في الاستقراء مطابقة للواقع صادقة على العالم الذى نعيش فيه، ولكي يتضح معنى المنهج الاستقرائي يلزم أن نعرف أسسه ومراحله.

ويقوم الاستقراء الناقص أو العلمي على أساسين أو مبدأين هما مبدأ اطراد الحوادث في الطبيعة ومبدأ العلية. والمقصود باطراد الحوادث في الطبيعة أن تفترض ابتداء أن الوقائع والظواهر في المستقبل إنما يتحدث بنفس الطريقة التي حدثت بها أمثال تلك الوقائع والظواهر في الماضي والحاضر. حيث نقول أن الماء يغلي الآن في 100 درجة مئوية فوق سطح البحر إنما نقول ذلك لأن كان يغلي في تلك الدرجة في الماضي باطراد وانتظام ودون استثناء ونفترض أن سيغلي في المستقبل في نفس الدرجة، وكذا في أي ظاهرة أو واقعة طبيعية أخرى. نلاحظ أن أي قانون علمي سمته العمومية، أي أن أي قانون نكتشفه اليوم قياسا على سلوك الظواهر في الماضي والحاضر نفترض أنه يسري على الوقائع المشابهة في المستقبل ويعتمد هذا الافتراض على الاعتقاد باطراد الحوادث. وبدون هذا الاعتقاد فلا أساس لعمومية القوانين. اطراد الحوادث اعتقاد نبدأ بالتسليم به ولا يمكننا البرهان عليه.

أما مبدأ العلية فالمقصود به أن الحوادث والظواهر الطبيعية لا تحدث عبثا ولا صدفة وإنما لكل حادثة علة سبقتها. العلة ما يجعل شيئا ما يحدث بعد أن لم يكن. وهذا المبدأ تصور قديم قدم الخبرة الإنسانية فالرجل العادي يسلك ويفكر على هداه. نقول أن فلانا قد مات بعد أن أصيب بالسرطان، أو سقط المنزل بعد أن اشتعلت به النيران، وإن الحرارة أدت إلى كسر كوب

الزجاج الموضوع على الموقد وما إلى ذلك. ولم يكن مبدأ العليـــة تصـــورا عاما لدى الرجل العادى فى حياته اليومية فقط وإنما أخذ به كثير من العلمـاء والفلاسفة أيضا وسلموا به دون أدنى شك. نلاحـــظ أن الفلاســفة والعلمـــاء القدماء والمحدثين وكثيرا من الفلاسفة المحدثين اعتبروا مبدأ العلية صادقـــا صدقا كليا بطريق قبلى حتى دون أن نلجأ إلى التجربة – مثله فى ذلك كمثل مبادئ المنطق وقضايا الرياضيات حتى جاء هيوم الذي لم ينكر مبدأ العليـــة ولكنه أنكر فقط أننا نعتقد به على أساس قبلي. ويقوم الاعتقاد عنـــده علـــى أساس تجريبى أو نشاهد فى الواقع بالإدراك الحسي تتابع حادثتين وتلازمهما فى التتابع فنسمى السابق علة واللاحق معلولا. وهنا نلاحظ نقطتين: الأولـــى أن ضرورة العلاقة العلية قبل هيوم كانت ضرورة منطقيـــة يـــترتب علـــى إنكارها تناقض، بينما منذ هيوم أصبحنا نعتقد أن ضرورة العلاقـــة العليـــة ضرورة نفسية أو تجريبية. النقطة الثانية هي أن الاعتقاد بالعليـــة كأســـاس للاستقراء يقوم على افتراض أن كل القوانين العلمية إنما هي قوانين علية أي أن القانون العلمى إنما يقدم تفسيرا عليا للحوادث. لكن تطور البحث المعاصر فى القوانين العلمية ينادي أن ليست كل القوانين تقدم تفسيرا عليا، فبعضـــــها يقدم تفسيرات علية وبعضها قوانين وصفية يصف الظواهر والوقـــائع مثـــل قولنا أن الضوء يسير بسرعة 186.000 ميل فى الثانية أو ن كل الحيوانـات الثديية حيوانات فقرية ونحو ذلك. وبعض القوانين ليست وصفية ولا عليـــة وإنما قوانين إحصائية.

وللاستقراء مراحل ثلاث هى مرحلة الملاحظة والتجربـــة ومرحلـــة تكوين الفروض العلمية ومرحلة تحقيقها. من المعروف أن العلوم الطبيعيـــة تهدف إلى كشف قوانين وصياغة نظريات تفسر ما حولنا من ظواهر الطبيعة وحوادثها. فإذا أراد عالم اكتشاف القانون الذي تخضع له ظاهرة معينة فيجب أن يبدأ بملاحظة أمثلة جزئية لتلك الظاهرة وإجراء عدد من التجارب عليـــها

ومن ثم فمرحلة الملاحظة والتجربة أولى خطوات البحث للوصول إلى هذا القانون أو ذاك. وملاحظة الظواهر بالحواس الظاهرة لايكفي لاكتشاف خصائصها وإنما لابد من الاستعانة بالآلات العلمية والمقاييس المناسبة. وقد لاتكفي ملاحظة الظواهر على ماهي عليها فى العالم الطبيعي وإنما نجد من الضرورى أحيانا أن نحدث الظاهرة بطريقة مقصودة تتضمن تغيير بعض الظروف الطبيعية التى تحدث فيها تلك الظاهرة رغبة فى الوصول إلى صفاتها أو خصائصها التى لايكون فى مستطاعنا الوصول إليها بمجرد الملاحظة دون تعديل فى ظروفها الطبيعية.

نلاحظ ثانياً أن العلم ليس مجرد تكديس ملاحظات أو تجارب وإنما يقوم العلم بتفسير تلك الملاحظات والتجارب، ونصل إلى هذا التفسير باصطناع فروض علمية والفرض العلمى إنما هو اقتراح يضعه العالم بقصد تفسير تلك الملاحظات والتجارب. وهذا الاقتراح موضوع البحث والتمحيص، فلنطبق هذا الاقتراح أو الفرض على وقائع جزئية جديدة مماثلة لما أوردناه فى ملاحظاتنا وتجاربنا فإذا وجدنا الفرض متسقاً مع تلك الوقائع نقول أننا حققنا الفرض تحقيقاً تجريبياً وحينئذ نسمى الفرض قانوناً، وإذا جاءت الوقائع بسلوك ينافر الفرض أو الاقتراح الذي قدّمناه، حكمنا على الفرض بالكذب ونحاول وضع فرض آخر يتسق مع الوقائع والحوادث القائمة فى الواقع.

نلاحظ أن الاستقراء بأسسه ومراحله كما قدمنا كان مفهوم الاستقراء عند بعض مناطقة العصر الحديث وعلمائه مثل فرنسيس بيكون وجون ستيوارت مل.

لكن لهذا المفهوم بوادره عند الإغريق القدماء والعلماء العرب الأوائل، نقصد بالإغريق القدماء أرسطو بوجه خاص فإنه أدرك أيضا هذا النوع من

الاستقراء إلى جانب اهتمامه بالاستقراء التام والحدسى. لكن أرسطو لم يعط الاستقراء الناقص اهتماماً خاصاً. كان يستخدمه بوجه خاص فى دراساته فى علم الحيوان وعلم السياسة والأخلاق حين كان يبدأ بعدد من الملاحظات والتجارب فى علم الحيوان كما كان يدلى بملاحظاته على الدساتير والقوانين السائدة فى زمانه ثم يناقشها قبل أن يصل إلى النظرية التى يريد أن يدلى بها. ونلاحظ أيضاً أن الاستقراء الناقص مارسه العلماء العرب الأوائل مثلما فعل جابر بن حيان فى الكيمياء والحسن بن الهيثم فى البصريات وابن سيناء وأبو بكر الرازى فى الطب وابن النفيس فى علم وظائف الأعضاء.

مشكلة الاستقراء

ولموضوع الاستقراء مشكلة تسمى " مشكلة الاستقراء"، وتتعلق بمبدأ اطراد الحوادث فى الطبيعة الذى سبقت الإشارة إليه. وهو افتراض أن المستقبل سوف يشبه الحاضر والماضى إذا اتفقت نفس الظروف المحيطة بظاهرة ما فى المستقبل مع تلك الظروف المحيطة بحدوثها فى الحاضر والماضى، وتقوم مشكلة الاستقراء فى أننا فى الاستقراء ننتقل من قضايا جزئية تشير إلى وقائع أو ظواهر أو حوادث موضوع ملاحظاتنا وتجاربنا ونعتبرها مقدمات إلى قضية عامة تتضمن تلك الوقائع أو الظواهر أو الحوادث وأمثالها مما قد يحدث فى المستقبل ونعتبرها نتيجة ننتقل فى الاستقراء باختصار من مقدمات جزئية إلى نتيجة عامة كلية، وعمومية النتيجة تفترض مبدأ اطراد الحوادث أي تفترض حكما منا على حوادث المستقبل ما لم يقع تحت ملاحظتنا في الماضى والحاضر، وتكمن المشكلة هنا فى أن المنطق لايسمح لنا بصدق قضية كلية اعتمادا على صدق قضية أو قضايا جزئية. وإذن فإذا صدقت قضايا جزئية فليس من الضرورى أن تصدق القضية الكلية المتداخلة مع تلك القضايا الجزئية. لسنا على يقين من

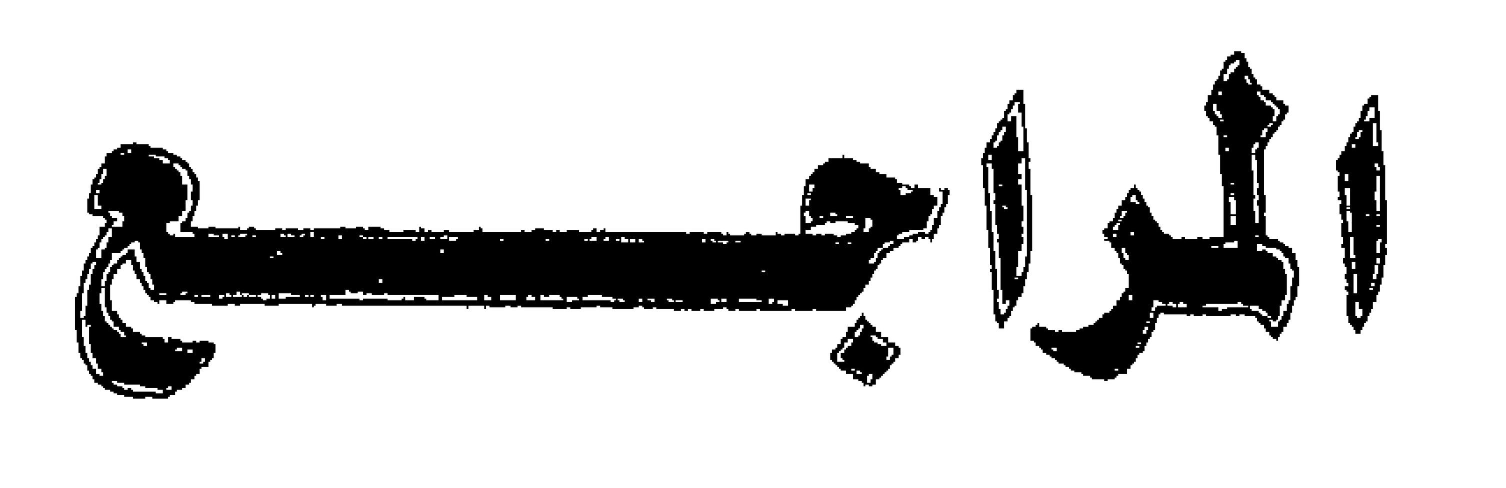
الناحية الصورية – من أن المستقبل سوف يـأتى علـى غـرار المـاضى والحاضر. كنا نعتقد مثلا حتى أوائل القرن الحـالى أن نظريـة الجاذبيـة بالصورة التى نادى بها أسحق نيوتن صادقة على كل ما يجرى فى الكـون ولكن أجريت تجارب فيما بعد أسفرت عن نتائج كان نيوتن يجهلها أدت إلـى تعديل هذه الصورة مما تعتبر جزءا من نظرية النسبية: ترى هذه النظريـة الأخيرة أن نظرية نيوتن صادقة فقط فى مجال أرضنا والكواكب التى تؤلـف المجموعة الشمسية لكنها لا تصدق على مايجرى خارج المجموعة الشمسية. أساس مشكلة الاستقراء إذن التشكك فى الصدق المطلق أو اليقين فى النتيجـة الاستقرائية على أساس إمكات تصور حدوث حالة واحدة فى المستقبل تتنـافر ونتيجتنا الاستقرائية العامة التى وصلنا إليها فى الوقت الحاضر. إن أول مـن آثار هذه المشكلة فى وضوح وجلاء ووضعها بلغة منطقيـة صارمـة فـى العصر الحديث هو دافيد هيوم لم يكن ينكر هيوم اعتقادنـا بمبـدأ اطـراد الحوادث ولم ينكر عمومية النتيجة الاستقرائية أو عمومية القوانين العلميـة وإنما كان يقصد التنبيه على نقطة منطقية هى أن لا أساس للصدق الكلـى أو اليقين التام لنتيجة الاستقراء، لم ينكر هيوم الاعتقاد بالاطراد وإنما كان ينكـر فقط الصدق المطلق للنتيجة الاستقرائية أو للقانون العلمى. ومن ثـم فـهذه النتيجة احتمالية الصدق لكن نلاحظ أن هذه النقطة كان قد أدركـها أرسـطو لكنها لم تكن موضع اهتمامه الرئيسي، وقد أدركـها العلمـاء الإسـلاميون الأوائل، ومصداق ذلك تعريف الجرجاني للاستقراء الذى ذكرناه فى افتتاحية هذا المقال.

لابأس من أن نقول كلمة عن تطور مفهوم الاسـتقراء عنـد العلمـاء المعاصرين. لم يقبل هؤلاء العلماء أسس الاستقراء ومرحلة دون مناقشـة أو تمحيص. هذا أسس الاستقراء أولا. أما عن مبدأ اطراد الحوادث فى الطبيعـة فقد اتبع المعاصرون موقف هيوم فى قوله أن هذا المبدأ لايمكن إقامته علـى

ساس ملاحظة أو تجربة. فالتجربة دائما تقوم فى وقت حاضر، ولا تجربة على مستقبل، كما لايمكن البرهان عليه باستدلال. ومن ثم فالقوانين العلمية كلها احتمالية لايقين فيها، ولاعيب فى احتمال القانون العلمى.

أما عن مبدأ العلية فقد رفض العلماء المعاصرون تسليمنا بصحة مبدأ العلية على أساس قبلى، وإنما نقبله على أساس تجريبى، إن جاءت التجربة بعلاقة علّية بين حادثتين قبلنا مبدأ العلية، وإذا لم تظهر لنا هذه العلاقة فى التجربة رفضنا التفسير العلّي بين الظواهر، ويترتب على ذلك رفض القول الذى شاع عند بيكون ومل وهو أن كل تفسير علمى إنما هو تفسير علّى. ونادى المعاصرون بأن بعض القوانين يكتشف عللا وبعضها الأخر لايكتشف عللاً وإنما مجرد وصف لما يحدث . وإذا لم تكن كل القوانين علّية فإننا نسمح بالصدفة كعامل أساسى فى تفسير ظواهر الكون.

خذ الآن موقف العلماء المعاصرين من مراحل الاستقراء. لا يعترضون عليها وإنما يغيرون ترتيبها. فإن العالم لايبدأ بحثه في الظواهر دائماً بمرحلة الملاحظات والتجارب. ذلك لأن الاكتشافات المعاصرة مثل الذرة والموجة الضوئية لاتقبل الملاحظة وإنما تقوم على استنباط وجودها من آثارها. قد تكون مرحلة الملاحظات والتجارب آخر مرحلة من مراحل البحث. كما يمكن أن نقبل قانوناً ما حتى لو لم يكن ممكناً أن نخضعه لملاحظة مباشرة. أما نقطة البدء فى البحث فهى الفروض. لا شك أن الفرض يسبقه ملاحظات تثيره لكن الفرض هو نقطة البدء الحقيقية خاصة فى الظواهر التى لاتقبل الملاحظة كالذرة كما قلنا. ثم نجري على الفرض خطوات استنباطية، أي ماذا يلزم عن هذا الفرض، حتى نصل إلى صيغة يمكن أن تقبل الملاحظة والتجربة. ومن النظريات ما نأخذ بها ونحن نعلم أن تحقيقها التجريبى غير ممكن مثل تصور آينشتين للمكان والزمان.


المراجع

أولاً : المراجع العربية

1- د/ إبراهيم مصطفى إبراهيم / إشكالية المعرفة بين الحسن بن الهيثم وأيمانويل كنط، فى كتاب قضايا فلسفية، منشأة المعارف، الإسكندرية ، 1998م.

2- د/ أحمد محمود صبحى، د/ محمد محمد قاسم، محاضرات فى فلسفة العلوم، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية ، 1985.

3- الحسن بن الهيثم، ثمرة الحكمة ، تحقيق د/ عبد الهادى أبو ريدة، الكويت، الطبعة الأولى ، 1987.

4- د/ السيد شعبان حسن، الفكر العلمى عند العرب فى العلوم الطبيعية والرياضيات، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية 1993.

5- ألفريد جيلز أير، المسائل الرئيسية فى الفلسفة، ترجمة د/ محمود فهمي زيدان، المجلس الأعلى للثقافية، القاهرة، 1408هـ / 1988م.

6- أورفالد كوليه، المدخل إلى الفلسفة، ترجمة أبو العلاء عفيفى، لجنة التأليف والترجمة والنشر القاهرة 1942م.

7- بول موى، المنطق وفلسفة العلوم، الجزء الثانى، ترجمة د/ فؤاد حسن زكريا، ومراجعة د/ محمود قاسم، مكتبة نهضة مصر، القاهرة، 1962.

8- جان فال، طريق الفيلسوف، ترجمة د/ أحمد حمدى محمود، مكتبة سجل العرب، الألف كتاب الأول (637) ، القاهرة ، 1967م.

9- د/ جلال محمد عبد الحميد موسى، منهج البحث العلمي عند العرب، دار الكتاب اللبنانى، بيروت ، طبعة أولى، 1972م.

10- د/ حسين على، فلسفة هانز ريشنباخ، دار المعارف، القاهرة ، 1994م.

11- د/ زكى نجيب محمود، جابر بن حيان، أعلام العرب، العدد 3، وزارة الثقافة والإرشاد القومى، القاهرة، 1961م.

12- د/ عبد الرحمن مرحبا، من الفلسفة اليونانية إلى الفلسفة الإسلامية، منشورات عويدات بيروت / باريس، الطبعة الثالثة، 1983م.

13- د/ على سامى النشار، مناهج البحث عند مفكرى الإسلام واكتشاف المنهج العلمى فى العالم الإسلامى، دار المعارف، الإسكندرية، 1965م.

14- د/ على سامى النشار، المنطق الصورى منذ أرسطو حتى عصورنا الحاضرة، دار المعارف، الإسكندرية، 1965م.

15- د/ فؤاد زكريا، التفكير العلمى، عالم المعرفة، العدد 3، المجلس الوطنى للثقافة والفنون والآداب، الكويت، الطبعة الثالثة 1988م.

16- د/ فؤاد زكريا، نظرية المعرفة والموقف الطبيعى للإنسان، النهضة المصرية، القاهرة، 1977م.

17- د/ ماهر عبد القادر محمد، فلسفة العلوم، المنطق الاستقرائي، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، بدون تاريخ.

18- د/ محمد الأنور حامد عيسى، نظرات فى المنطق الحديث ومناهج البحث، دار الطباعة المحمدية، القاهرة الطبعة الثانية، 1417هـ/ 1996م.

19- د/ محمد ثابت الفندى، فلسفة العلوم ومناهجها، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، 1995.

20- د/ محمد فتحى الشنيطى، أسس المنطق، والمنهج العلمى، دار النهضة العربية، بيروت، 1970م.

21- محمد فتحى عبد الله، د/ عبد القادر البحراوى، معجم المصطلحات المنطقية للألفاظ العربية والإنجليزية والفرنسية واللاتينية، الجزء الأول، مركز الدلتا للطباعة، الإسكندرية، 1994م.

22- د/ محمد محمد قاسم، كارل بوبر: نظرية المعرفة فى ضوء المنهج العلمى، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، 1986م.

23- د/ محمد محمد قاسم، برتراند رسل، الاستقراء ومصادرات البحث العلمى، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، 1993م.

24- د/ محمد محمد قاسم، المنطق الرمزى، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، 1993م.

25- د/ محمود أمين العالم، فلسفة المصادفة، دار المعارف، القاهرة، 1972م.

26- د/ محمود سيد أحمد، مفهوم الغائية عند كنط، دار الثقافة للنشر، القاهرة، 1988م.

27- د/ محمود فهمى زيدان، الاستقراء والمنهج العلمى، مكتبة الجامعة العربية، بيروت 1966م.

28- د/ محمود فهمى زيدان، كنط وفلسفته النظرية، دار المعارف الإسكندرية، طبعة أولى 1968- طبعة ثانية 1976م.

29- د/ محمود فهمى زيدان، من نظريات العلم المعاصر إلى المواقف الفلسفية، دار النهضة العربية، بيروت، 1982م.

30-د/ محمود فهمى زيدان، الاستقراء، فى الموسوعة الفلسفية العربية، أشراف د/ معن زيادة، معهد الإنماء العربي، بيروت، 1986م.

31- د/ محمود قاسم، المنطق الحديث مناهج البحث، الانجلو الطبعة الرابعة، القاهرة، 1966م.

32- د/ نجيب بلدى، تمهيد لتاريخ مدرسة الإسكندرية وفلسفتها، دار المعارف، الإسكندرية، 1962م.

33- هانز ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ترجمة فؤاد زكريا، الكاتب العربى، القاهرة، 1968م.

34- د / يمنى طريف الخولي، فلسفة كارل بوبر.. منهج العلم.. منطق العلم .. ، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، 1989م.

35- يوسف كرم، العقل والوجود، دار المعارف، القاهرة، الطبعة الثالثة، بدون تاريخ..

36- يوسف كرم، تاريخ الفلسفة فى العصر الوسيط، دار المعارف القاهرة، الطبعة الثالثة، بدون تاريخ.

37- يوسف كرم، تاريخ الفلسفة الحديثة، دار المعارف، القاهرة، الطبعة السادسة، 1979م.

ثانياً : المراجع الأجنبية

1-Bacon, F., Novum Organum, Book I, Aphorism 105.

2-Frank, Philipp, Philosophy of science (The Link Between Science and Philosophy) Prentice- Hall , Inc., New Jersey, 1957.

3-Hibben , J. G., Inductive Logic , Charles Scribner's Sons, New York, 1896.

4-Kant, Immanuel, Critique of Pure Reason, Trans. By Norman Kemp smith, Macmillan, London, 2nd impression 1933, reprinted 1961.

5-Kneale, William, Probability and Induction, Oxford at the clarendon Press, London, 1949.

6-Magee, B., Karl Popper, The Viking Press, New York, 1973.

7-Mill, John Stewart, A system of logic, London, 1891.

8-Newton, Isaac, The Mathematical Principles of natural Philosophy, Trans. By A. Motto, 3 vols. edition 1803

9-Read Carveth, Logic: Deductive and Inductive, Hall – Court, London, 1920.

10-Tyndall, J., Faraday as a discoverer, London , 1886.

11-Whewell , william, History of the Inductive sciences, Vol. II, Book VI, London , 1847.

12-Wolf, A., Textbook of logic, 2nd ed., George Allen and Unwin LTD., London , 1938.

13-Wright, William Kelley, A History of Modern Philosophy, New York, 1949.

ثالثا: المعاجم العربية والمترجمة

1- د/ جميل صليبا، المعجم الفلسفى ، دار الكتاب اللبنانى، بيروت ، 1973.

2- عبد المنعم الحفنى، المعجم الفلسفى، الدار الشرقية، القاهرة ، طبعة أولى 1980.

3- المعجم الفلسفى، تصدير د/ إبراهيم مدكور، الهيئة العامة لشون المطـابع الأميرية، القاهرة، 1403هـ / 1983م.

4- المعجم الفلسفى المختصر، ترجمة توفيق سلوم، دار التقـدم ، موسـكو ، 1986.

5- الموسوعة الفلسفية العربية، إشراف د/ معن زيـادة ، معـهد الإنمـاء العربي، بيروت ، 1986.

6- الموسوعة العربية الميسرة، إشراف د/ محمد شفيق غربال، دار العلم للطباعة والنشر، القاهرة، 1965- طبعة أولى 1959.

محتويات الكتاب

رقم الايداع	٩٨/١٦١٧٦
الترقيم الدولي I.S.B.N	
977-03-0533-2	

الحرمين للكمبيوتر
٣٨ شارع سوتير ــ الأزاريطة
☎ : ٤٨٢١٢٢٠

مطبعة الإنتصار لطباعة الأوفست
١٠ شارع الوردى ــ كوم الدكة
تليفون ٤٩١٦٥٩٧ / ٤٩٢٥٣٩٣

٤٠ / ١٢٠٦